NATUREN

NATUREN

ILLUSTRERT MAANEDSSKRIFT FOR POPULÆR NATURVIDENSKAP

UTGIT AV BERGENS MUSEUM

MED BISTAND AV TALRIKE FAGMÆND
REDIGERT AV
JENS HOLMBOE

1912

FJERDE RÆKKE, SJETTE AARGANG
(36TE AARGANG)

SMITHSONIAN INSTITUTION
275293
U. S. NATIONAL MUSEUM

BERGEN
JOHN GRIEG

KJØBENHAVN
LEHMANN & STAGE

A/S John Griegs boktrykkeri.

Indholdsfortegnelse.

(„Mindre meddelelser" under streken).

Zoologi, antropologi og lægevidenskap.

Lie-Pettersen, O. J.: Gjøken (Cuculus canorus Lin.) 129, 192
— Træk av vore libellearters liv 257
Ratzel, Fr.: En eiendommelig anordning ved blæksprutenes forplantning... 153
Schreiner, K. E.: Om de ældste menneskeracer, I 193

Traaen, Carl: Ekornens nypespisning 29
Jordspisning i Vestafrika 31
Nyt Neanderthalskelet i Frankrike 31
Fluernes flugt og aëroplanene 60
Lien, G. O.: En oplevelse med den amerikanske hubro ... 122
Giftige vagtler 127
Nyt mammutfund i Finland 160
J. G.: Lidt historik om rypeorren 190
Kajakkens utbredelse 191
Magnus, Hg.: Bæver ved Lillesand... 286
De røde blodlegemers størrelse 287
Farveskifte hos en træfrosk 287
Nye undersøkelser over kjevhændthed 287
E. J.: Listige slanger... 288

Botanik.

Boye, P.: Nyere forskninger over planternes kulsyreassimilation... 146
Hagem, Oscar: Rothalssvulst 341
Hagen, I.: Geografiske grupper blandt Norges løvmoser 235, 272
Reid, Clement: Istiden og de britiske øers nuværende flora 81

M. B.: Brødfrugttræet 119
— Svære eketrær 334

Føyn, N. J.: Granens manglende fruktifikationsevne ved Bergen 26
En nyopdaget granforekomst i Finmarken 64
O. J. L.-P.: Ribsartenes befrugtning ved insekter 126
Holmboe, Jens: Den gamle bøk paa Bergenhus 156
Bakterier i frossen jord... 287
Holmboe, Jens: Epifyt-eken ved Aadland i Samnanger ... 253

Mineralogi, geologi, palæontologi og bergverksdrift.

Reid, Clement: Istiden og de britiske øers nuværende flora 81
Rekstad, J.: Fra det sydlige Norges bræer 321, 356
Reusch, Hans: Bergenskystens devon 103
— Ønskekvist og malmsøkning 305

Reusch, Hans: Haraldstøtten ved Haugesund... 29
Kolderup, Carl Fred.: De norske jordskjælvsundersøkelser 63
Holmboe, Jens: Naturlig forekommende rav paa Karmøen 381
H. R.: Nye mineralogiske forskninger 383

Fysik, kemi og tekniske meddelelser.

Boye, P.: Nyere forskninger over planternes kulsyreassimilation 146
— Litt om stoffets delbarhet og molekylernes størrelse 369
Sollied, P. R.: Den kemiske industris oprindelse og utvikling 175

Meteorologi, fysisk geografi og astronomi.

Boye, P.: Litt om stjernernes bevægelse 309
Enebo, S.: Foranderlige stjerner 33, 72
Hagen, I.: Geografiske grupper blandt Norges løvmoser 235, 272

Helland-Hansen, Bjørn: Amundsens sydpolsfærd, dens videnskabelige betydning... 97
Håkonson-Hansen, M. K.: Trondhjems observatorium ... 282
Meinich, J. C.: Norges kartlægning... 289
Spitaler, R.: Melkeveiens varmestraaling som den mulige aarsak til is- og interglacialtidene paa jorden ... 150

Meinich, J. C.: Hvor lang er en sjømil? 27
De abnorme veirforhold i 1911... 95
Aerologiske iagttagelser i anledning av Halley's komet ... 124
E. J.: Vort solsystem og dets tilblivelse 125
Guldmængden i havvandet... 127
Boye, P.: Kollision mellem jorden og et kjæmpemeteor ... 251
I. Fr. S.: Kometer i 1911 315
Munsterhjelm, Ludvig: Temperaturmätningar under solförmörkelsen den 17. april 1912, gjorda vid Saarikoski i Svensk-Finska Lappmarken 384
Irgens, Kr.: Temperatur og nedbør i Norge 32, 96, 128, 160, 256, 288

Artikler av blandet indhold.

Hagem, Oscar: Eduard Adolf Strasburger 161, 288
Holmboe, Jens: Joseph Dalton Hooker... 11
— G. Armauer Hansen og Bergens museum 69
— Roald Amundsen 71
— Nyt Magazin for Naturvidenskaberne. Et sjeldent jubileum 353
Kolderup, Carl Fred.: Professor Dr. W. C. Brøgger 1
Lie, H. P.: Gerhard Henrik Armauer Hansen... 65
Loeb, Jacques: Livet 163, 246
Ostenfeld, C. H.: Naturhistoriske Reisebreve fra den danske oceanografiske Expedition med s/s Thor til Middelhavet i Sommeren 1910 ... ... 16, 52, 88, 111
Reusch, Hans: Ønskekvist og malmsøkning 305

Bokanmeldelser.

Dyring, Joh.: Flora grenmarensis. (J. H.) 23
Resvoll, Thekla R.: Vinterflora. (Oscar Hagem)... 24
Mohn, H.: Dagslyset i Norge. (J. Fr. S.) 25
Weis, Fr.: Livet og dets love. (Aug. Brinkmann) 58
Davis, W. M. und Braun, G.: Grundzüge der Physiogeographie. (Hg. Magnus) 59
Jägerskiöld, L. A., och Kolthoff, Gustaf: Nordens fåglar. (J. G.) 93
Hagem, Oscar: Arvelighetsforskning. En oversigt over nyere resultater. (A. Brinkmann) 121
Drummond, Henry: Menneskets skabelse. (Torbjørn Gaarder) 188
Kolderup, Carl Fred. og Ottesen, P. O.: Utsires fjeldbygning og bergarter. (Hans Reusch)... 351
— Sogneskollens og Bremangerlandets granodioriter. (Hans Reusch)... 351
Bakke, Harald: Jacob Nicolay Wilse. (Hans Reusch)... ... 351
Ramsay: Geologiens grunder. (Hans Reusch) 352
Murray, John and Hjort, Johan: The Depths of the Ocean. — Atlanterhavet fra overflaten til havdypets mørke. (J. G.) 375
Dahl, Ove: Botaniske undersøkelser i Helgeland. I. (Jens Holmboe) 377
Holtedahl, Olaf: Kristianiatrakten gjennem svundne jordperioder. (C. F. K.) 378
Schreiner, Alette: Skapende kræfter i livsformernes historie. (Oscar Hagem)... 379

NATUREN

ILLUSTRERET MAANEDSSKRIFT FOR POPULÆR NATURVIDENSKAP

UTGIT AV BERGENS MUSEUM
REDIGERT AV JENS HOLMBOE

Nr. 1 **36te aargang - 1912** **Januar**

SMITHSONIAN INSTITUTION AUG 31 1927 NATIONAL MUSEUM

INDHOLD

CARL FRED. KOLDERUP: Professor Dr. W. C. Brøgger 1
JENS HOLMBOE: Joseph Dalton Hooker 11
Dr. C. H. OSTENFELD: Rejsebreve fra den danske oceanografiske Ekspedition med s/s Thor til Middelhavet i Sommeren 1910 16
BOKANMELDELSER: JOH. DYRING: Flora grenmarensis, (J. H.). THEKLA R. RESVOLL: Vinterflora. (OSCAR HAGEM). H. MOHN: Dagslyset i Norge. (J. FR. S.) 23
MINDRE MEDDELELSER: N. J. FØYN: Granens manglende fruktifikationsevne ved Bergen. Kaptein J. C. MEINICH: Hvor lang er en sjømil? CARL TRAAEN: Ekornens nypespisning. HANS REUSCH: Haraldstøtten ved Haugesund. Jordspisning i Vestafrika. Nyt Neanderthalskelet i Frankrike. Temperatur og nedbør i Norge i november 1911 26

Pris 5 kr. pr. aar frit tilsendt **Pris 5 kr. pr. aar frit tilsendt**

Kommissionær: John Grieg, Bergen

Kommissionær: Lehmann & Stage, Kjøbenhavn

∴ NATUREN ∴

begynder med januar 1912 sin *36te aargang* (4de rækkes 6te aargang) og har saaledes naadd en alder som intet andet populært naturvidenskabelig tidsskrift i de nordiske lande.

»Naturen« utgives av Bergens museum og utkommer i kommission paa John Griegs forlag; det redigeres av direktør Jens Holmboe.

Ved bistand av *talrike ansete medarbeidere* bringer »Naturen« stadig originale artikler fra alle naturvidenskapens omraader og indeholder desuten jevnlig oversættelser og bearbeidelser efter de bedste utenlandske kilder.

De sidste aar har, særlig paa fysikens og kemiens omraade, bragt en række av store opdagelser, hvis vidtrækkende betydning endnu ikke fuldt ut kan overskues. »Naturen« vil til enhver tid søke at holde sin læsekreds underrettet herom og i det hele tat om *alle naturvidenskapens vigtigere fremskridt.*

Desuten vil »Naturen« anse det som sin særlige opgave efter evne at bidra til at utbrede en fyldigere kundskap om og bedre forstaaelse av *vort fædrelands rike og avvekslende natur.*

I anerkjendelse av tidsskriftets almennyttige formaal har Norges storting i de senere aar bevilget »Naturen« et aarlig statsbidrag paa 1000 kr.

»Naturen« burde kunne faa en endnu langt større utbredelse, end det hittil har hat. Der kræves *ingen særlige naturvidenskabelige forkundskaper* for at kunne læse dets artikler med fuldt utbytte. Statsunderstøttede folkebiblioteker og skoleboksamlinger har, i henhold til stortingets betingelse for statsbidraget, ret til at erholde tidsskriftet for *halv pris* (kr. 2.50, porto medregnet).

o o o

»NATUREN« utkommer hver maaned med et hefte paa mindst 2 ark (32 sider) og koster 5 kr. pr. aar, frit tilsendt.

»NATUREN« bør helst bestilles gjennem *postvæsenet* eller i ubetalt brev merket »avissak« til »*Naturens ekspedition, Bergen*«, men kan ogsaa erholdes gjennem bokhandelen.

W. C. Brøgger

Professor, dr. W. C. Brøgger.

Av Carl Fred. Kolderup.

Ved utgangen av aaret 1911 trak professor Brøgger sig tilbake fra sin betydningsfulde stilling som rektor ved Kristiania universitet, en stilling han har beklædt like siden den oprettedes i 1907 og beklædt paa en saadan maate, at han vil komme til at staa som et mønster for alle dem som i aarenes løp vil bli hans efterfølgere i stillingen. Naar en maalbevidst, energisk personlighet kommer at staa i spidsen for en stor institution, kan det ikke undgaaes, at der kommer at staa kamp om hans navn. I en saadan kamp har man ofte let for at fæste sig ved smaating, saa at man undertiden glemmer at se det store og virkelig imponerende ved vedkommende personlighet; saaledes har det delvis gaat under de kampe som Brøgger har været oppe i som rektor. Nu da han er traadt tilbake fra rektorstillingen for at vie sig for den videnskabelige forskning og saaledes staar ved et nyt avsnit av sit begivenhetsrike liv, kunde det være rimelig her i „Naturen“ at gi en oversigt over hans virksomhet, særlig da over hans videnskabelige virksomhet og den kamp han har ført for at skaffe den norske videnskap lysere og bedre kaar.

Waldemar Christopher Brøgger, der er søn av boktrykker Anton Wilhelm Brøgger og Oline Marie Bjerring, blev født 10de november 1851 i Kristiania. Efter at ha tat artium i 1869 og andeneksamen i 1870 begyndte Brøgger at drive zoologiske studier; i 1871 fik han allerede sit første reisestipendium, og det næste aar offentliggjorde han sin første videnskabelige avhandling „Bidrag til Christianiafjordens Molluskfauna“, der blev trykt i Nyt Mag. f. Natv. B. 19. Sterkt paavirket av professor Kjerulfs forelæsninger begyndte de zoologiske interesser at vike for de geologiske, og i 1874 utgir han sammen med sin ven Hans Reusch (den nuværende chef for Norges geologiske undersøkelse) en avhandling „Jættegryder ved Christiania“.

Efter at ha undersøkt de bekjendte apatitforekomster i Bamle, hvorom de to venner i 1875 i „Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft" publiserte en avhandling „Vorkommen des Apatits in Norwegen"[1]), blev begge disse Kjerulfs lovende elever i 1875 assistenter i Norges geologiske undersøkelse; posterne blev oprettet av hensyn til dem. Undersøkelserne av apatitforekomstene bragte Brøgger ind paa nye opgaver, idet han sammen med den bekjendte tyske mineralog G. vom Rath studerte de fundne store krystaller av mineralet enstatit. Ogsaa den herom skrevne avhandling „Ueber grosse Enstatitkrystalle" blev publisert i tyske tidsskrifter („Zeitschr. f. Krystallographie und Mineralogie B. I og „Monatschr. d. k. Akad. d. Wissensch. zu Berlin" 1876).

I 1876 foretok Brøgger sammen med Reusch i studieøiemed en utenlandsreise og blev efter hjemkomsten knyttet til universitetet som amanuensis ved mineralkabinettet.

Avhandlingene følger nu hurtig efter hinanden, og vi kan kun dvæle ved enkelte av dem. Resultatene av de reiser han utførte for Norges geologiske undersøkelse i Trondhjems stift offentliggjordes i de to avhandlinger: „Fossiler fra det trondhjemske" (Nyt Mag. f. Natv. B. XXI) og „Om Trondhjemsfeltets midlere avdeling mellem Guldalen og Meldalen (Chria. Vid.selsk. forh. 1877), resultatet av reiserne paa Hardangervidden blev paa grund av omstændighetene først offentliggjort meget senere. Ogsaa i Kristianiafeltet arbeidet den rastløse unge forsker i disse aar, og i 1878 kom i Nyt Mag. f. Natv. B. XXIV hans første større avhandling „Paradoxidesskifrene ved Krekling". Paa en indgaaende maate behandler Brøgger her disse gamle, kambriske skifre og deres fauna, hvorav særlig 10 nye arter beskrives, og viser hvorledes de forskjellige arter følger efter hinanden i de 4 underavdelinger i paradoxidesskifrene, og hvorledes artene forandres. Samme aar blev han universitetsstipendiat.

De store løfter som dette arbeide gav, indfriedes i rikt mon ved det næste større arbeide „Die silurischen Etagen 2 und 3 im Kristianiagebiet und auf Eker", der tryktes som universitetsprogram i 1882. Det er ganske interessant at se, hvorledes de

[1]) Nyt Mag. f. Natr. B. 25 (1880) utkom en norsk utgave av denne avhandling: „Norske apatitforekomster".

studier der danner grundlaget for denne store avhandling (376 sider) lidt efter lidt tvinger forfatteren ind paa andre felter, og derved, til held for ham selv og hans utvikling, sprænger avhandlingens oprindelige ramme. De meddelelser forfatteren gir i forordet er ogsaa betegnende for den grundighet der præger Brøggers geologiske forskning og den utrættelige energi han utfolder for at naa frem til maalet. For ham blir de mange vanskeligheter som ophopes kun en anledning til at kaste sig ind paa nye omraader og utvikle nye sider av sin begavelse og sine anlæg. Det var oprindelig forfatterens hensigt at la dette arbeide bli en fortsættelse av det forrige, og begge disse avhandlinger skulde da indgaa som led i en større række avhandlinger om den norske silurformation. Det viste sig snart, at det ikke var saa let at utrede aldersfølgen av de forskjellige underavdelinger av de 2 ovenfor nævnte etager i strøket omkring Kristiania, uten at man ogsaa studerte de mange forstyrrelser, hvorved lagenes indbyrdes stilling i forhold til hinanden var blit forandret i tidenes løp. Det gjaldt da at finde et strøk hvor disse forstyrrelser i lagrækkerne var forholdsvis smaa, og hvor utviklingen var saa nogenlunde den samme som i strøket om Kristiania. Brøgger valgte omegnen av Eker. Efter at saa lagenes aldersfølge var fastslaat der, vendte han sig mot Kristiania omegn, og kunde saa uten store vanskeligheter fastslaa aldersfølgen her og endvidere studere selve forstyrrelserne og deres aarsaker. Allerede da Brøgger begyndte arbeidet paa Eker hadde han til hensigt at studere den derværende hornblendegranits indflydelse paa de tilstøtende lag, kontaktmetamorfosen; men eftersom arbeidet skred frem, viste det sig ogsaa at være ønskelig at studere de forskjellige eruptiver som paa de forskjellige lokaliteter foraarsakede kontaktmetamorfose. Det vil let forstaaes hvorledes avhandlingen paa denne maate kom til at vokse, og hvorledes den, da den utkom, kom til at bære vidnesbyrd om den store evne Brøgger har til at beherske den geologiske videnskaps forskjellige grener. Paa grund av arbeidets uensartede sammensætning finder vi at det i det ansete tidsskrift „Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie" refererte og behandledes av to forskjellige geologer. Den udmerkede silurkjender professor F. Schmidt tok den stratigrafisk-palæontologiske del og den fremragende petrograf pro-

fessor Rosenbusch den petrografiske del. Begge uttaler sig med stor anerkjendelse om de opnaadde resultater. Schmidt uttalte at baade dette og det foregaaende arbeide kaster et ganske nyt lys over Kristianiafeltets silur og gjør det til et av de interessanteste og vigtigste silurfelter som overhodet kjendes. Han fremhæver den store fordel som den av Brøgger indførte, paa palæontologisk-stratigrafisk grundlag hvilende, inddeling har i forhold til den tidligere væsentlig paa petrografisk grundlag beroende, og nævner likeledes hvilket betydelig materiale av fossiler der er skaffet frem. Rosenbusch omtaler med største anerkjendelse avsnittene om de dynamiske processer, eruptivene og fremforalt kontaktmetamorfosen, idet han betoner at Brøgger ikke har nøiet sig med at studere kontaktmetamorfosen i store træk, men paa en indgaaende maate har undersøkt hvorledes alle de forskjellige lag har forholdt sig under eruptivenes paavirkning.

Da dette betydningsfulde arbeide utkom, var imidlertid Brøgger allerede knyttet til Stockholms högskola, idet han i juni maaned 1881 mottok kaldelse som ordinær professor i mineralogi og geologi. Jeg kan forstaa at det for en mand med Brøggers patriotiske sindelag og hans store interesse for norsk geologi har været vanskelig at bestemme sig for at motta kaldelsen, og jeg tror at naar han tilslut mottok den, har det været i tillid til at den dag vilde komme, da han atter og under gunstigere forhold skulde kunne tjene sit fædreland.

Brøgger fandt i Stockholm et stort virkefelt for sine rike evner. Der var i høiskolens første aar av dr. Törnebohm holdt en række forelæsninger over dynamisk geologi, men saa stanset al undervisning i geologi indtil Brøgger begyndte. Der fandtes ved Brøggers ankomst intet mineralogisk-geologisk institut, og hans første arbeide maatte derfor bli at lægge grundvolden til et saadant. Det vil føre for langt at skildre hvorledes dette institut under Brøggers ledelse vokste op til at bli Nordens første i sit slags. Hvad arbeide denne del av Brøggers virksomhet har krævet, kan vanskelig andre bedømme end de som selv har hat som opgave at skape et institut. Og naar man ser hvad Brøgger i disse aar, trods alt andet arbeide, har bragt sammen til Stockholm bare av norske saker, saaledes f. eks. næsten hele originalmaterialet til det senere omtalte arbeide „Die Mineralien der Syenitpegmatitgänge der südnorwegischen Augit- und

Nephelinsyenite", saa kan man ikke andet end at beklage at der i Norge ikke blev budt ham slike vilkaar, at han kunde ha blit her hjemme. Hvad Brøgger i disse aar kunde ha tilført vort universitet, vilde ganske sikkert har været av betydelig værd. Paa den anden side har vistnok Stockholmsopholdet hat sin betydning for Brøggers utvikling; her kom han straks i selvstændig ledende stilling der la beslag paa alle hans evner, og da hans institut vokste, samledes her om hans lærestol en række begavede unge mænd som senere skulde komme til at beklæde de ledende geologiske stillinger i Skandinavien. Han er derved kommet til at øve en indflydelse paa geologisk forskning her i Norden som ingen anden.

Trods de mange opgaver som Brøgger fik at løse i Sverige, ser vi at han altid omfattet sit fædreland med den største interesse, did foretok han ekskursioner baade alene og med sine elever, og derfra hentet ham materiale til flere av den lange række av avhandlinger som blev til under hans Stockholmsophold. I Stockholm la han den sidste haand paa det før omtalte arbeide „Die silurischen Etagen 2 und 3", som blev trykt som norsk universitetsprogram for aaret 1882; herfra sendte han til „Nyt Magasin for Naturvidenskaberne" sine avhandlinger „Die Spaltenverwerfungen in der Gegend Langesund—Skien" (1884), „Ueber die Bildungsgeschichte des Kristianiafjords" (1886), „Geologisk kart over øerne ved Kristiania" (1887) og „Vorläufige Mittheilung über den Hiortdahlit" (1888). Her fuldendte han i aaret 1890 sit epokegjørende arbeide „Die Mineralien der Syenitpegmatitgänge der südnorwegischen Augit- und Nephelinsyenite", der skaffet ham ry som en av samtidens aller største mineraloger og petrografer. Der leveres i dette arbeides første del en samlet fremstilling av Kristianiafeltets eruptiver og en speciel omtale av syenit- og nefelinsyenitpegmatitgangenes geologi. Man faar en oversigt over de forskjellige hovedtyper i Kristianiafeltet, deres mineralogiske og kemiske sammensætning og deres geologiske rækkefølge. Og paa grundlag herav paaviser Brøgger at alle disse typer med sin tildels meget forskjellige sammensætning staar i et nært slegtskapsforhold til hinanden, og viser hvorledes alle maa være fremkommet ved en differentiation av en fælles stammagma, hvis sammensætning han ogsaa beregner. Det var

spørsmaal av vidtrækkende interesse Brøgger her beskjæftiget sig med, og behandlingen av disse bidrog i høi grad til at vække opmerksomhet og beundring for dette kolossale verk, hvis hovedformaal egentlig var at behandle mineralene paa de grovkornige syenitgange ved Langesundsfjorden. Det mineralogiske materiale som i verkets anden del (663 sider) fremlægges for læseren, er næsten overvældende. Der beskrives over 70 forskjellige mineraler, hvorav 13 er nye. Disse beskrivelser er foretat paa grundlag av de mest indgaaende krystallografiske, mineralogiske og kemiske undersøkelser, og ved at se igjennem det store fond av krystalmaalinger og de talrike kemiske analyser[1]) som da det delvis gjaldt sjeldne kemiske stoffer, frembød store vanskeligheter, vil man vistnok uten at være særlig sakkyndig faa et indtryk av hvilket kolossalt arbeide der er nedlagt. Like saa litt som ved sin fremstilling av eruptivene indskrænker Brøgger sig her ved behandlingen av mineralene til at beskrive de mange forskjellige typer; han søker ut over fænomenene og forsøker ogsaa i denne del av arbeidet at utlede de store almindelige lover, saaledes f. eks. lovene for forholdet mellem kemisk sammensætning, og krystalform. Jeg faar med disse faa linjer antyde omfanget av dette verk, der som nævnt ved sin fremkomst vakte den største opsigt og bl. a. forskaffet forfatteren den Wallmarkska belöningen fra „Svenska Vetenskapsakademien“ (1890) og Murchisonmedaljen fra „Geological Society of London“ (1891).

Kort efter utgivelsen av dette arbeide blev Brøgger Kjerulfs eftermand som professor i Kristiania, og vi gaar saa over til et nyt avsnit i hans liv, omfattende tidsrummet fra 1891 til han i 1907 vælges som stortingsmand og universitetsrektor.

Den første større avhandling Brøgger skrev efter sin hjemkomst, blev „Lagfølgen paa Hardangervidden“, som blev utgit som nr. 11 av Norges geologiske undersøkelses publikationer (1893). Det kunde synes merkelig, at den første større avhandling ikke kom at gjælde Kristianiafeltet som Brøgger nu bodde midt i, og som han som ingen anden hadde betingelser for at studere. Sammenhængen var imidlertid følgende: Brøgger hadde som assistent i Norges geologiske undersøkelse

[1]) Ved de kemiske undersøkelser og analyser ydet navnlig professor Cleve i Upsala et værdifuldt bidrag.

i 1875 og 1877 utført endel geologiske oversigtsreiser paa Vidda. De resultater hvortil han dengang kom stemte imidlertid ikke med Kjerulfs opfatning og blev ikke publisert. I 1892 kom Brøgger at befare deler av Vidda som medlem av den komité, der skulde undersøke de geologiske forhold ved Bergensbanens tuneller, og han kunde saa kontrollere rigtigheten av flere av sine gamle iagttagelser. Resultatet blev utgivelsen av ovennævnte avhandling, hvor vi faar en udmerket oversigt over høifjeldsformationene paa Vidda.

Brøgger hadde imidlertid allerede tidligere gjenoptat sine geologiske studier i Kristianiafeltet, hvis eruptiver han hadde til hensigt at bearbeide i en række større monografier, og de tre første av disse utkom i aarene 1894—1898 under titelen „Die Eruptivgesteine des Kristianiagebietes“ (I. Die Gesteine der Grorudit-Tinguait-Serie, II. Die Eruptionsfolge der triadischen Eruptivgesteine bei Predazzo in Südtyrol og III. Das Ganggefolge des Laurdalits). I disse avhandlinger, likesom i en avhandling om de basiske eruptiver paa Gran (trykt i Quarterly Journal of the Geological Society, London 1894), behandlet han bl. a. differentiationen i eruptivbergarter og dens aarsaker og kom her ind paa opgaver av stor interesse og rækkevidde. Emnernes sterkt videnskabelige karakter og det begrænsede rum i „Naturen“s spalter bevirker desværre at det blir umulig at gi en nærmere omtale av disse avhandlinger.

Efter disse petrografiske arbeider følger saa, hvad der sterkt vidner om Brøggers aandelige spænstighet, et arbeide hvor han paa en indgaaende maate behandlet glacialgeologiens problemer „Om de senglaciale og postglaciale nivaaforandringer i Kristianiafeltet“ (Kristiania 1901). Ogsaa her er et vældig materiale stillet sammen og bearbeidet paa en saadan maate, at selv om f. eks. opfatningen av aldersforholdet mellem de forskjellige avleiringer skulde forandres, vil arbeidet til alle tider komme til at staa som et første rangs kildeskrift. Nær denne store avhandling paa 731 sider, utgit som nr. 31 av Norges geologiske undersøkelses publikationer staar den i 1905 som nr. 41 av samme række utkomne „Strandliniens beliggenhet under stenalderen i det sydøstlige Norge“.

Derpaa følger et stort mineralogisk arbeide: Die Mineralien der südnorwegischen Granitpegmatitgänge. I. Niobate, Tantalate und Titanate (Chra. Vidsk.selsk. skrifter 1906).

Alle disse store videnskabelige arbeider (foruten talrike mindre avhandlinger som jeg her ikke har kunnet medta) har i høi grad befæstet det ry som Brøgger allerede tidligere hadde erhvervet sig, og for dem som har været sammen med ham ute, paa de store internationale møter, er det ikke vanskelig at faa indtryk av hvilken rolle han spiller i den geologiske verden. Det er selvsagt at det heller ikke har manglet paa videnskabelige æresbevisninger utenfra. Jeg har allerede før nævnt at han tildeltes den Wallmarkska belöningen av Svenska Vetenskapsakademien i 1890, og at han i 1891 av Geological Society of London fik Murchisonmedaljen; jeg kan tilføie at han av den internationale geologkongres i Wien i 1903 mottok Spendiaroffprisen og av Geological Society of London i 1911 Wollastonmedaljen. Brøgger er endvidere blit æresdoktor 4 ganger, i Heidelberg (1895), i Glasgow (1901), i Cambridge (1907) og i Stockholm (1911); endvidere er han indvalgt som medlem av talrike videnskabelige selskaper og dekorert med diverse ordener.

Trods sin store videnskabelige produktion og sin virksomhet som universitetslærer, under hvilken Brøgger ved sine mange fængslende forelæsninger og interessante ekskursioner har vundet mange beundrere, har han ogsaa faat tid til at nedlægge et betydelig arbeide for universitetets mineralogiske institut. Det er imponerende samlinger som her i aarenes løp er samlet; men saa smaa og ufuldstændige lokalerne nu er, er det umulig for andre end indviede at faa et indblik i hvad man har. Naar en gang det nye museum paa Tøien kan tas i bruk, vil man først kunne se hvilke skatter institutet er i besiddelse av.

Vi kommer saa til et nyt avsnit av Brøggers liv, idet han som samlingspartiets kandidat for Aker valgtes til at repræsentere denne kreds paa stortinget i treaarsperioden 1907—1909 og samtidig valgtes til universitetets rektor. Fra stortingshvervet blev han fri ved utgangen av 1909, idet han negtet at motta gjenvalg, og som rektor fik han efter eget ønske lov til at træ tilbake ved utgangen av 1911, uagtet han var gjenvalgt for perioden 1910—1912. Det kunde for enkelte synes at være uforstaaelig at en mand med saa fremragende videnskabelig begavelse som professor Brøgger faldt paa, om bare for

et kortere tidsrum, at gaa ind i en virksomhet, som maatte forutsættes at levne ham ytterst liten tid til videnskabelig arbeide; men de som har hat anledning til at iagtta den store interesse hvormed han altid fulgte de politiske begivenheter og den trang han følte til at skaffe videnskapen lysere kaar i dette land vil forstaa, hvorledes Brøgger kan ha følt det som en pligt at slaa et slag for videnskap og universitet. Han hadde ogsaa tidligere vist hvad han kunde utrette i den henseende. I 1896 tok han initiativet til dannelsen av „Fridtjof Nansens fond til videnskapens fremme" og i 1898 tok han sammen med nogen faa andre interesserte initiativ til oprettelsen av det bekjendte præmieobligationslotteri, hvorved det lykkedes at faa $^1/_2$ million kroner til hver av de følgende institutioner: Nansenfondet, Bergens museum, Trondhjems domkirke og Nationalteatret. Naar vi nu ser tilbake paa Brøggers virksomhet som stortingsmand og universitetsrektor, saa tror jeg at selv hans motstandere vil indrømme, at det ikke er litet, han har formaadd at utrette baade for universitetet og for norsk videnskap. Jeg skal ikke her regne op alle de økede bevilgninger som under Brøggers stortingsvirksomhet blev git til universitetet og til andre videnskabelige formaal. Men jeg vil minde om hvorledes Brøgger, allerede efter at han i 1902 var blit det akademiske kollegiums formand, arbeidet for at faa planer for nye tidsmæssige naturhistoriske museer paa Tøien, hvorledes han fik drevet disse planer igjennem og sikret deres realisation ved bevilgningen til det zoologiske museum, hvorledes der i hans rektortid blev bevilget til indredning av anatomisk institut paa universitetet efter at de zoologiske samlinger var kommet ut, hvorledes der blev bevilget til nyt universitetsbibliotek samme aar, til botanisk museum 1910 og endelig til mineralogisk museum 1911. Den fremtrædende rolle Brøgger spilte i bestræbelserne for at skaffe universitetet en værdig festsal til 100-aarsjubilæet i 1911 vil være i frisk erindring, og man kan vel uten at gjøre nogen uret trygt paastaa, at uten Brøggers initiativ og urokkelige tro paa sakens realisation hadde festsalen endnu i endel aar latt vente paa sig. Betegnende for Brøggers energi og ihærdighet er det at like efter at festsalen var sikret, vovet han et forsøk paa at skaffe videnskapsselskapet eget hus. Statsraad Astrups gamle statelige eiendom var tilsalgs paa me-

get rimelige vilkaar, og den vilde egne sig meget godt for øiemedet. Det var en anledning som man ikke maatte la slippe fra sig. Brøgger fik hurtig dannet en indsamlingskomité bestaaende av de mænd som han ansaa for de rette, og da universitetets gjester kom hit sidste høst, kunde videnskapsselskapet takket være i første række Brøggers initiativ og energi by dem velkommen i en bolig, der var videnskapsselskapet og dets traditioner værdig, og selskapet kunde ogsaa med fortrøstning se fremtiden imøte, idet der til dets aarlige drift var skaffet økede bevilgninger.

Jeg skal ikke længer opholde mig ved de fortjenester som Brøgger har indlagt sig ved sit arbeide i dette avsnit av sit liv, uagtet der kunde være god grund til f. eks. at dvæle ved den betydning Brøggers virksomhet har hat derved at universitetets forhold til baade storting og den dannede almenhet er blit bedre end det tidligere var.

I anledning av sin 60-aarige fødselsdag mottok Brøgger tydelige beviser paa hvorledes baade universitetet og Kristiania videnskapsselskap anerkjendte de store tjenester han hadde ydet begge institutioner. Da man vidste at Brøgger vilde være bortreist paa sin fødselsdag, møtte det akademiske kollegium og videnskapsselskapets bestyrelse dagen iforveien i kollegieværelset for at komplimentere ham. Universitetets vicerektor overleverte fra universitetet en adresse, hvori der bragtes Brøgger en tak for hans forskergjerning, der forlængst har vundet den største anerkjendelse over den hele videnskabelige verden og har været en hæder for vort universitet og vort land, og likeledes en tak for det store arbeide han i en aarrække har utført for at løfte universitetet op til den høide vor tid krævet. Der uttaltes tilslut at den ild og det mot hvormed Brøgger hadde gaat løs paa de største opgaver gjennem lange tider vilde lyse som et eksempel. En lignende adresse bragtes fra videnskapsselskapet ved dets præses professor Mohn med en tak for hvad Brøgger hadde formaadd at utrette for selskapet. Efter overrækkelsen av disse adresser meddelte universitetets nuværende rektor professor Morgenstierne paa to indsamlingskomiteers vegne at man var blit enig om at la utføre en byste av Brøgger; meningen var at la denne, naar den blev færdig, opsætte i universitetets nye aula.

Jeg vil la omtalen av disse hædersbevisninger fra de to institutioner som skylder ham saa meget danne avslutningen paa min behandling av dette avsnit av Brøggers liv. At han forøvrig paa sin 60-aarsdag fra nær og fjern mottok talrike beviser paa sympati og anerkjendelse er selvsagt.

Med begyndelsen av 1912 begynder saa et nyt avsnit av Brøggers liv, et avsnit viet videnskapen. De som har hat den ære og glæde at faa se litt av det rike videnskabelige materiale som Brøgger selv i de travle sidste aar har samlet, vil glæde sig over at han nu faar tid til at bearbeide dette og vil føle sig forvisset om at de publikationer som i de kommende aar vil utgis, vil bidra til at kaste øket glans over hans forskergjerning. Og vi norske geologer vil samle os i et varmt ønske om at det maa forundes ham endnu i mange aar at faa fortsætte denne gjerning til gavn for vor videnskap og til hæder for vort land.

Joseph Dalton Hooker.

Av **Jens Holmboe.**

Den 10de desember 1911 døde i Sunningdale, England, 94 aar gammel, Sir J o s e p h D a l t o n H o o k e r, tidligere direktør for den berømte botaniske have ved Kew, London, og præsident i Royal Society. Med ham er en av det sidst forløpne aarhundredes mest fremskudte botanikere og en av vor videnskaps ærværdigste veteraner gaat i graven, og der er al grund til ogsaa her, likeoverfor „Naturen“s læsere, at minde om hans livsgjerning.

Han var født i Halesworth, Suffolk, 30te juni 1817 og var søn av den bekjendte Sir William Jackson Hooker, som 1820—1840 var botanisk professor i Glasgow og fra 1841 til sin død 1865 var direktør for „Kew Gardens“. Straks efter at han var færdig med sine universitetseksamener deltok han

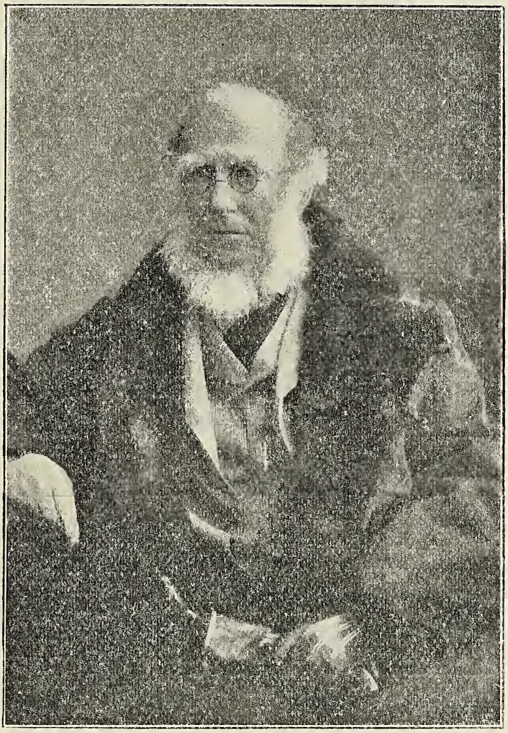
i aarene 1839—43 som læge og naturforsker i den store engelske antarktiske ekspedition med „Erebus“ og „Terror“ under ledelse av Sir James Ross. I aarene 1847—51 foretok han sammen med sin ven og skolekammerat dr. Thomas Thomson en længere botanisk forskningsreise i Indien og Himalaya. I 1860 reiste han i Syrien og Palæstina, i 1871 i Nordvestafrika, i 1877 i Rocky mountains, o.s.v. I 1855 blev han utnævnt til „Assistant Director“ ved Kew Gardens og efter hans fars død i 1865 til havens direktør; i denne stilling stod han 20 aar til 1885.

Faa botanikere har foretat saa utstrakte forskningsreiser i fjerne land, og endnu færre har fra sine reiser medbragt saa rikholdige botaniske samlinger som han. Og tiltrods for den vældige byrde av administrativt arbeide som har hvilet paa hans skuldre har han formaadd at fuldføre bearbeidelsen av disse samlinger i en række verker, som hvert for sig er grundlæggende for vort kjendskap til de omhandlede trakters plantegeografi. Av disse verker er de vigtigste „Flora antarctica“ (2 bd., 1844—47), „Flora Novæ Zelandiæ“ (2 b., 1853—55), „Flora Tasmanica“ (2 bd., 1860), „Flora of British India“ (7 bd., 1875—98), „Handbook of the New Zealand Flora“ (2 bd., 1867). Foruten sine egne indsamlinger har han i disse verker kritisk bearbeidet hvad der i de store engelske herbarier og i literaturen har foreligget av bidrag til vedkommende lands flora. Allerede disse verker repræsenterer en vældig arbeidsmængde; alene i „Flora of British India“ er levert beskrivelser av ikke mindre end 14520 plantearter.

Av andre deskriptive botaniske verker fra hans haand kan nævnes en lang række bind av plancheverket „Botanical Magazin“ med beskrivelser og avbildninger av nye og ufuldstændig kjendte planter. Dette verk har været utgit av „Kew Gardens“ siden langt tilbake i det 18de aarhundrede og det fortsættes fremdeles; det var i egenskap av havens leder han overtok utgivelsen efter sin far.

Hooker's hovedverk som systematisk botaniker er imidlertid det stort anlagte „Genera plantarum“ som han i aarene 1862—1883 utgav sammen med G. Bentham. I dette verk, som utgjør 3 store bind paa tilsammen henved 3600 store oktavsider, er git en samlet oversigt over de høiere planters system med beskrivelse av samtlige familier og slegter. Ialt er 7585

slegter beskrevet, mot 887 i 1ste utgave av Linnés „Genera plantarum“ fra 1737 og 1189 i utgaven fra 1764. Disse tal vil gi et begrep om i hvilken utstrækning kundskapen om vor klodes planter er gaat frem i den mellemliggende tid. Hvilken sum av vidtløftige, skarpsindige undersøkelser der ligger til grund for dette arbeide og her er fremlagt i den knappeste,



Joseph Dalton Hooker, 78 aar gammel.

konciseste form, har vistnok de fleste vanskelig for at danne sig en mening om. En stor mængde vanskelige, før ufuldstændig kjendte, planteslegter er her for første gang anvist sin plads i systemet. Bentham og Hooker's verk vil altid komme til at staa som en av milepælene i plantesystematikens utvikling.

Blandt hans mange øvrige skrifter skal vi her kun nævne et par av de vigtigste. Et av dem som gjorde størst opsigt er hans monografi over den merkværdige Welwitschia mirabilis

fra Sydafrika, en plante, som indtar en ganske isolert stilling blandt de „nøkenfrøede". Fremdeles hans indgaaende undersøkelser over Balanophoraceerne, en familie av væsentlig tropiske snylteplanter med sterkt reducerte vegetative organer, hans „Student's flora of the British Islands" (3 utgaver 1870—84), en av de mest benyttede engelske floraer, og tilslut hans to plantegeografiske arbeider fra 1860: „Outlines of the distribution of arctic plants" og „Introductory essay to the Flora Tasmanica". Disse to arbeider, som har til emne planteveksten i vidt adskilte deler av jordkloden, er begge fulde av originale synsmaater, som har vist sig frugtbare for den videre forskning. Han er i disse arbeider sterkt inde paa idéer om arternes oprindelse som ligger Darwin's nær. Disse arbeider hører til de aller tidligste, hvor Darwin's resultater paa utviklingslærens omraader er nyttiggjort i plantegeografiens tjeneste.

Her maa ogsaa omtales at Hooker har planlagt og ledet utgivelsen av det store verk „Index Kewensis", et av de uundværligste hjælpemidler for enhver som videnskabelig arbeider med de høiere planters systematik. Hermed hænger det saadan sammen. Kort før sin død meddelte Charles Darwin Hooker at det var hans ønske at skjænke et meget betydelig beløp til nytte for den biologiske videnskap. Han hadde selv under sin videnskabelige virksomhet sterkt følt mangelen av en samlet oversigt over alle kjendte plantearter med oplysninger om deres synonymer og geografiske utbredelse samt henvisning til det sted hvor de først er beskrevet. Et saadant arbeide blev nu sat igang for de av Darwin skjænkede midler; utførelsen blev overdradd til den engelske botaniker B. D. Jackson som i en række av aar var optat dermed under stadig ledelse av Hooker. Resultatet foreligger i kjæmpeverket „Index Kewensis", 4 svære kvartbind som utkom i aarene 1892—95. Dette verk, med dets senere utkomne supplementer, tør ikke mangle i noget botanisk haandbibliotek, og mange er de botanikere i alle verdensdeler som daglig nyder godt av Jackson's flid, Hooker's klokskap og Darwin's høisindede offervillighet likeoverfor den videnskap som allerede i forveien stod i saa dyp gjæld til ham.

J. D. Hooker var ved sin videnskabelige virksomhet og ved sin personlighet forøvrig en skikkelse som raget op over de fleste, og han indtok i den engelske videnskabelige verden og

blandt sin samtids botanikere en høit anset stilling. Han mottok saa længe han levet fra alle kanter de høieste utmerkelser som kan falde i en engelsk videnskapsmands lod, og nu ved sin død vilde han være blit begravet i Westminster Abbey blandt Englands stormænd, hvis dette ikke hadde staat i strid med hans eget bestemt uttalte ønske om at begraves ved Kew ved siden av sin far.

Tilslut skal endnu med et par ord mindes om det venskapsforhold hvori han gjennem mange aar stod til Charles Darwin. Mens Darwin arbeidet paa sin „Origin of Species“ og likeledes under utarbeidelsen av mange av hans øvrige skrifter søkte han stadig raad og oplysninger hos Hooker og nød godt av hans omfattende botaniske kundskaper. Overalt i hans skrifter finder man Hooker citert, med fuld anerkjendelse av den betydning hans bistand har hat for Darwin. Det var efter raad av sine to venner Hooker og Ch. Lyell (den berømte geolog) at Darwin i 1858, da Wallace's avhandling om utviklingen av nye arter fremkom, bestemte sig til samtidig at offentliggjøre en kort foreløbig meddelelse om sine mangeaarige undersøkelser paa det samme omraade. Begge avhandlinger blev fremlagt i „Linnean Society“s møte 1ste juli 1858, og 24de november 1859 utkom derefter første utgave av „Origin“.

I et brev til sin hustru, i august 1854, taler Darwin om hvad der burde gjøres med hans omfattende forarbeider til dette sit hovedverk, hvis han selv skulde dø inden verket blev færdig. Han raader hende til isaafald at henvende sig til Hooker, som han siger vil være „by far the best man“ til at fuldføre verket.[1])

Et mere ansvarsfuldt hverv kunde vanskelig bli betrodd en naturforsker, og naar Darwin's valg faldt paa Hooker, viser det bedst, hvor høit han satte ham som forsker og som ven.

Hooker selv opnaadde en alder som faa mennesker naar, men endnu meget længere vil han komme til at leve gjennem de verker som er resultatet av hans lange flittige arbeidsliv.

---

[1]) Francis Darwin, Charles Darwin, his life told in an autobiographical chapter, and in a selected series of his published letters, s. 172. London 1902.

Naturhistoriske Rejsebreve fra den danske oceanografiske Expedition med s/s Thor til Middelhavet i Sommeren 1910.

Av dr. C. H. Ostenfeld.

I.

Cadiz Red, 19de Juni 1910.

Efter et Par Dages Ophold paa Falmouth Red lettede „Thor“ Søndag Middag den 12te Juni og stod ud i Kanalen for at begynde sit Undersøgelsestogt i Middelhavet.

Vejret havde været temmelig slet i Falmouth, saa det var spændende, om Kanalen og den berygtede Spanske Sø vilde være onde ved vort lille Skib eller ej. De var imidlertid skikkelige begge to. Vi dampede saa hurtig vi kunde Syd efter og gav os ikke Tid til videre Undersøgelser, før vi var udfor den spanske Halvøs Vestkyst.

Dog tog vi en enkelt „Station“, som det kaldes, midt i den spanske Sø for at se, hvordan Forholdene var. Kand J. N. Nielsen, der er ombord som Hydrograf, havde i 1906 paavist, at Vand fra Middelhavet, der som en Undervandsstrøm løber ud gennem Gibraltarstrædet, kunde spores saa langt Nord paa som i den spanske Sø, og det gjaldt denne Gang at finde, om det var saaledes ogsaa nu. Derfor blev Vandhenteren gjort istand, Vendetermometre, der tager Temperaturen i Dybden, blev sat paa Linen, og det hele sænket ned. Ganske rigtigt, i 8—1200 Meters Dybde fandtes det Vandlag, som vi søgte; det var kendeligt paa lidt større Saltholdighed end baade det ovenfor og det nedenfor liggende Vand. Derefter blev vore Planktonnet sat ud for at fiske de Smaavæsener, der svæver i Havvandet: Smaa Krebsdyr, Kiselalger (Diatomeer), Bæltealger (Peridineer) o. a. Det indsamlede Materiale underkastedes en foreløbig mikroskopisk Undersøgelse, og i Notebogen blev Resultatet ført op. Endelig satte vi et større Fiskeapparat, en saakaldt „Yngeltrawl“, ud; først et Træk nær Overfladen og saa to andre Træk i forskellig Dybde. Det var et Syn, som maatte fryde en Zoologs Hjerte, at se den Vrimmel af Dyr, som denne lille Trawl bragte op. Der var lange Naalefisk (Nerophis), Hunnerne større end Hannerne og endda bar

disse sidste Æggene klæbede til deres Bug; der var store Salper (Salpa Tilesii), glasklare over det hele med Undtagelse af en mørkfarvet, solid, kirsebær-stor Kugle: Dyrets Indvolde, og der var Pæglevis af rejelignende Lyskrebs (Euphausider), som fosforescerede stærkt med blaahvidt Lys, idet den konserverende Formolopløsning blev hældt over dem og dræbte dem. Saa var der sære Fiskeunger, bl. a. en langsnudet Form (Leptocephalus rostratus), beslægtet med de berømte Aalelarver; og mange andre Dyr, som det vilde føre for vidt at nævne her.

Da vi først var komne ned langs Portugals Vestkyst, blev Stationerne talrigere; Middelhavsvandet fandtes overalt som et intermediært Lag, der nu ogsaa var kendeligt ved en lidt højere Temperatur end baade det underliggende og det overliggende Vand. Vi var nu komne nærmere til Land og passerede mellem dette (Capo Carvoeiro) og nogle smaa Klippeholme, Burling; her laa Sardinbaade paa Fangst i Mængde, og da vi fik vore Apparater ud, kunde vi ogsaa konstatere baade Æg og ganske smaa fritsvævende (pelagiske) Unger af Sardinen; saa her var vi paa en Yngleplads for denne velsmagende lille Fisk. Ogsaa længere Syd paa fik vi Sardinunger i vore Net og i Trawlen.

Efter at have passeret Portugals Sydvesthjørne, Cap St. Vincent, stod vi ud i sydvestlig Retning saa langt som til ret Vest for Gibraltar-Strædet; her tog vi en Station paa dybt Vand, hvor det viste sig, som ogsaa fundet af „Thor“ paa det tidligere Vintertogt, at der var betydeligt mindre Middelhavsvand end længere inde ved Kysten; det synes, som om dette Vandlag fra Gibraltar-Strædet smyger sig langs den spanske Halvøs Vestkyst.

I et af Trækkene med Yngeltrawlen fik vi blandt meget andet en enkelt Aalelarve (Leptocephalus brevirostris). Dr. Schmidt, „Thor“s Chef, har jo paavist, at denne mærkelige Larveform af vor almindelige Aal, findes langs Europas Vestkyst svævende i Vandet over de store Dybder, særlig dér, hvor man nærmer sig Fastlandets Sokkel. Et Træk fra stor Dybde bragte en Masse mærkværdige smaa Dybhavsfiske for Dagens Lys: Smaafisk med sorte og andre med sølvglinsende Sider, mange med Lysapparater og nogle med kikkertlignende Øjne (Scopeliner og Argyropelecus). Disse Farver kontrasterede

stærkt mod de mørkerøde Dybhavskrebsdyr og de næsten glasklare Gopler, som forekom i stor Masse.

Vejret var imidlertid blevet ret ublidt; der blæste en stærk Vind fra Øst, imod hvilken vi satte Kursen ind mod Cadiz. Her kastede vi Anker paa Reden efter en fuld Uges Arbejde og glæder os over at ligge stille, medens den berygtede Østenstorm, Levante, udøser sin Vrede over Havet og den prægtige hvide By.

II.

Udfor Genua, 2den Juli.

Efter et Par Dages Ophold i Cadiz lettede „Thor" den 22de Juni, og vi gik nu i Gang med at undersøge Gibraltar-Strædet. Vandprøverne paa Stationer, tagne i en Linie fra Cadiz syd over til Kap Spartel paa Marokkos Kyst, viste os, at Middelhavsvandet trænger ud, særlig langs Kysterne, dels i en Strøm langs Spaniens Kyst, dels i en langs Marokko, medens der var forholdsvis lidt deraf midt i Strædet, hvad der stemte godt med Observationerne tagne før Cadiz.

Medens vi var i Gang med Undersøgelserne paa denne Linie, gjorde vi en ganske interessant Fangst, som Tilfældet spillede os i Hænde. I nogen Afstand fra Skibet saa man en lang, lys Genstand ligge og drive i Vandet, vi styrede hen derimod og opdagede, at det var en stor Fisk, og at en respektabel stor Haj var lige saa nysgjerrig som vi; den kom først og fik Tag i Fisken, men blev urolig, da vi nærmede os, og slap sit Bytte, som vi i en Fart fik indenbords ved Hjælp af en Baadshage. Det var en halvanden Meter lang, sølvglinsende Dybhavsfisk med nogle vældige Tænder foran i Munden, et rent Pragtstykke! Uden Tvivl skyldtes det en Luftansamling i Bugen, at dette Dyr ufrivilligt var steget op til Overfladen og der mødte sin Skæbne.

Nu ændrede vi Kurs og gik ind i det snevre Parti af Strædet, og udfor Gibraltar havde vi Station en Aften, da Taagen kom og indhyllede alt; paa et saa befærdet Strøg er det saa sin Sag at ligge og gøre Undersøgelser i Taage; vi lod derfor Dampfløjten tude og Klokken kime for at avertere om vor Tilstedeværelse, og heldigvis fik vi Stationen fuldendt, uden at der

skete noget uheldsvangert. Med et Par Kryds fortsatte vi Undersøgelserne i de næste Dage øst paa. Vort Udbytte var blandt andet adskillige Aalelarver; nogle, der blev tagne om Natten, stammede fra det øverste Vandlag, og baade disse og andre Dyr viste os den mærkelige Forskel, der er paa Dyrenes Fordeling om Natten og om Dagen; om Natten gaar en Mængde Dyrearter op i Vandlag, hvori man ikke finder Spor af dem om Dagen; disse vertikale Vandringer af pelagiske Organismer er et interessant Fænomen, som træder stærkt frem i disse Farvande, hvor der er saa stor Forskel paa Lyset ved Nat og ved Dag, thi det er sikkert Lyset, som det kommer an paa. Om Nætterne var der pragtfuld Morild, hovedsagelig frembragt af en lille encellet Organisme, Noctiluca, der var tilstede i store Masser i Planktonet, ja en Dag, da Vejret var usædvanligt stille, dannede dette Dyr store, lyserøde Striber og Pletter paa Vandets Overflade, bestaaende af Myriader af Individer.

Den 27de Juni kom vi om Morgenen ind til Alger, og allerede ved Midnat lettede vi igen og satte Kursen tværs over det vestlige Middelhavsbassin mod Genua. Vi var heldige med Vejr paa denne Tur og var glade derover, thi det aabne Stykke har et ikke helt godt Ry. Den 1ste Juli saa vi øst for os Korsikas høje Fjelde, som vi dog holdt os i respektabel Afstand fra.

Arbeidet gik sin jevne Gang paa denne Del af Ruten; de store Dybder (mellem 2000 og 3000 Meter) bevirkede, at vore Stationer tog Tid; 6—8 Timer var Reglen. Dyrelivet var her fattigere end i Middelhavets vestligste snevre Del, men iøvrigt ikke videre forskelligt. I Overfladen blev der iagttaget to Skildpadder og forskellige Blæregopler (Velella, ogsaa kaldet „Den portugisiske Man of war“), og ikke sjeldent kom Springere og morede sig med at løbe for Boven; ogsaa nogle store Hvaler saa vi gentagne Gange. En Springer, der var bleven harpuneret syd for Spanien for at tjene til Føde, havde et Maveindhold, som var forbavsende, nemlig foruden Rester af Blæksprutter og Fiskeben Hundreder af Fiskeøjne og Tusinder af Fiskehøresten; naar man betænker, at en Fisk kun har to Høresten, overvældes man næsten ved Tanken om, hvilke Masser af Fisk et saadant Dyr fortærer.

III.

Thyrrhenske Hav, 11te Juli 1910.

I Genua skulde vi have Kedelrensning, og det vil sige en 4—5 Dages Ophold til Glæde for alle dem, der ikke har noget med Maskinen at gøre. Det gjaldt nu om at benytte disse Dage til at se lidt Land — som en Kontrast til alt det meget Vand, vi til daglig færdes i. Vore tidligere Anløbspladser, Cadiz og Alger, havde været kærkomne Afvekslinger i det regelmæssige Arbejde. Navnlig i Cadiz, hvor vi laa flere Dage, fik vi under den elskværdige Konsuls Ægide Lejlighed til at se og beundre meget af den smukke By og de ejendommelige, trøstesløse Omgivelser med Saltstepper, hvor der drives Saltindvinding i stor Stil, og lave Klitter; ja, vi gjorde endog en Udflugt til Jerez, Hjemstedet for Sherry-Vinen. Vi besaa et af de mange store Vinkompagniers mægtige Vinlagre og prøvede adskillige Glas „Vino fino“, saaledes kaldes i Cadiz den Vin, vi plejer at benævne Amontillado.

Opholdet i Genua vilde imidlertid tillade os at foretage en flere Dages Sviptur ind i Land, og det var noget andet end smaa Ekskursioner i Anløbspladsens nærmeste Omgivelser. Forholdene førte det med sig, at vi efter et Par Dages Ophold i selve Genua — hvor der herskede køligt Vejr med Tordenbyger, saaledes at vi om Eftermiddagen den ene Dag i et Par Timer sad og frøs, inderegnede i en Restaurant paa en Udsigtshøjde (Castellacio) bag Byen —, tog med Jernbanen til Milano og videre nord paa til Varese syd for Lugano. Det var baade set fra en Turists og en Naturforskers Synspunkt en interessant og fornøjelig Jernbanetur. Ved Genua og i det hele paa Sydskraaningerne af Bjergene var Vegetationen langt videre end — og forøvrigt i mange Henseender meget forskellig fra — Vegetationen paa Nordsiden og især den paa Posletten. Paa Sydskraaningerne af Bjergene var saaledes den japanske Mispel, Italienernes „Nespoli“- (Eriobotrya japonica) moden; de smukke, orangegule, blommestore Frugter sad overalt paa Træerne og lyste op i disses mørkegrønne, storbladede Løv. Kirsebærrene hang modne og saftige paa Træerne, mens Druerne endnu kun var smaa og grønne. Længere nordpaa var Nespoli forsvunden, eller hvis man saa nogle enkelte Træer, var der ialtfald ingen modne Frugter.

Det er jo bemærket saa ofte, at det næsten virker som en overflødig Gentagelse, men alligevel, jeg tænker hver Rejsende, der første Gang fra de omgivende bjergrige Egne kommer ud paa den flade Poslette, bliver slaaet af denne grelle Kontrast i de to Landskabers Karakter. Posletten er kedelig, men med sin vide Horisont virker den ganske tiltalende paa en Slettebeboers Sind. Den intensive Kultur gør ogsaa sit til den Følelse af Hjemlighed, der tager et dansk Hjerte; det kunde jo næsten lige saa godt være paa Lolland, thi de stævnede Morbærtræer er mindst lige saa grimme og ensformige at se paa som de lollandske Popler og Pile, og forresten, baade Popler og Pile er der ogsaa nok af paa Posletten. Kornsorterne virker heller ikke fremmedartede: Byg, Havre, Rug og Hvede; men saa kommer rigtignok udstrakte Majsmarker og endelig betydelige Arealer med Rismarker; navnlig de sidste med deres Overrislingskanaler og hele besværlige Drift var noget nyt og ejendommeligt.

Efter at vi havde passeret M i l a n o, begyndte Sletten at skifte Karakter, eller rettere: den forsvandt og gav Plads for et bølgeformet Landskab, der igen gik jevnt over i det smukke Bjergparti, som strækker sig mellem de norditalienske Søer, og ved hvis sydlige Fod Varese ligger; Veiret var klart, saaledes at vi paa hele Turen fra Milano til Varese havde Alperne liggende paa vor venstre Side som et pragtfuldt Panorama med det mægtige, sneklædte Monte Rosa som det højeste Parti.

I V a r e s e boede vi paa et Hotel, hvis smukke Park med Udsigt over Varese-Søen særlig udmærkede sig ved sine store og velformede Naaletræer: Cypresser, Tuja, kaliforniske Kæmpefyrrer osv. Vi gjorde herfra forskellige Udflugter i den smukke Omegn; den længste (6te Juli) gik pr. Automobil over den schweiziske Grænse til Capolago ved Luganer-Søens Sydøsthjørne; herfra kørte vi med Tandhjulsbane op paa M o n t e G e n o r o s o, det højeste Bjerg (1700 Meter) mellem Luganer- og Como-Søerne, og særlig berømt for sine vide Udsigter mod Syd over Posletten og mod Vest, Nord og Øst over de norditalienske Søers talrige Bugter og Arme. Det var et prægtigt Rundskue, der frembød sig for vort Blik, selv om Udsigten over Sletten ikke var saa god, som ønskes kunde; Milano, der skal kunne ses ganske tydeligt og detailleret, kunde vi kun lige

skimte; men iøvrigt bragte netop den lidt disede, regntunge Luft en Belysning og en Stemning over Bjergene og Søerne, som man neppe havde faaet i helt klart Vejr. Vegetationen paa Bjergets øverste Del over Trægrænsen var i fuldt Flor; der var en Rigdom paa blomstrende Urter med gule, røde, blaa og hvide Kroner. De første Foraarsplanter f. Ex. den herlige blaa Ensian (Gentiana acaulis) var dog allerede afblomstrede.

Temperaturen var imidlertid ret lav — vel en halv Snes Grader —, saa vi foretrak snart at gaa nedad Bjerget fra Kulmen til Tandhjulsbanens første Stoppested, der laa ca. 500 Meter lavere; atter herfra var der lignende Udsigter, dog neppe saa vide, og her, hvor man var i Bøgeskovens Region, var Temperaturen ialtfald lidt højere. Sent om Aftenen, under begyndende Regn, naaede vi tilbage til Varese.

Næste Dag bød paa en Køretur i de veldyrkede Dale mellem Varese og Lago Maggiore; vi havde her Lejlighed til at glæde os over den frodige Natur med de smukke, kastanieklædte Bjergskraaninger og de talrige Smaabyer med deres Marker og Vingaarde. Paa en af de mange Bjergrygge laa en søgt Valfartskirke, S a c r o M o n t e, og Vejen op til den fører forbi ikke færre end 14 Kapeller; vi nøjedes imidlertid med at se paa Kapellerne fra Dalbunden og kørte videre gennem den usædvanlig maleriske Dal, Val Ganna, hvor Klipperne paa sine Steder staar lodret op eller rager ind over Vejen, som endog paa et Sted er en Tunnel.

Hen paa Eftermiddagen forlod vi Varese og tog samme Vej tilbage til Genua; en Timestids Ophold i Milano benyttede vi til at kaste et hastigt Blik paa den smukke, gotiske Domkirke.

Ved vor Tilbagekomst til Skibet fik vi at vide, at vi havde endnu et Døgn, inden Maskineriet var klart igen; men nu syntes vi, at Vandet trak mest, saa Dagen blev kun benyttet til korte Svipture i Byen, og i Lørdags lidt over Middag stod vi ud til Havs igen for at undersøge det tyrrhenske Hav. Vi har i disse Dage haft aldeles udmærket Arbeidsvejr; Undersøgelserne er gaaede mønsterværdigt. Vi havde ventet, at det tyrrhenske Havs Bassin var næsten aflukket mod Nord mellem Korsika, Elba og Italien, idet der skulde være en undersøisk Svelle kun omtrent 200 Meter nede, men vore Lodninger viser, at der er mere end dobbelt saa dybt, saa Vandet herinde kan

faa Fornyelse baade fra Nord, fra Sydvest og gennem Messinastrædet. Nu skal vi sydpaa og undersøge Hovedindgangen, den mod Sydvest, og paa Hjemvejen gaar sagtens Ruten gennem Strædet, saa vi faar alle Adgangsvejene eftersete.

(Fortsættes).

Bokanmeldelser.

Joh. Dyring: Flora grenmarensis. (Nyt mag. f. naturv. Bd. 49, s 99—276. Kristiania 1911).

Trakterne omkring Langesundsfjorden — det gamle Grenmar — hører ikke bare i geologisk og mineralogisk, men ogsaa i botanisk henseende til de rikeste og mest interessante i vort land. Det artrike element av varmekjære sydlige planter som i Norge er indskrænket til de sydøstligste lavlandsdistrikter er i strøket omkring Langesundsfjorden sterkere repræsentert end noget andet sted, maaske med undtagelse av i omegnen av Kristiania. Mange plantefund av betydning for studiet av Norges plantegeografi har her været gjort i tidens løp, men vi har hittil ganske manglet en samlet fremstilling av Langesundstraktens flora.

En saadan er det overlærer Dyring nu har git os. Han kjender Langesundsfloraen fra en lang aarrækkes indgaaende undersøkelser, og den omfangs- og indholdsrike avhandling han fremlægger som resultat av sine studier bringer da ogsaa en mængde nyt værdifuldt materiale til Norges plantegeografi. Flere arter er nye for Norge, bl. a. den sjeldne kjerringrok Equisetum trachyodon som tillike er ny for Nordeuropa (den er tidligere kjendt fra Mellem- og Vesteuropa). Av stor betydning er det at forfatteren har latt sit materiale av de fleste kritiske planteslegter revidere av ansete inden- og utenlandske specialister; derved faar bestemmelserne av mange vanskelige planteformer øket værdi. Som ny art har den svenske lektor T. Hedlund i Dyrings avhandling opstillet en eiendommelig asall-form, som længe har været kjendt fra vor sydkyst under navn av Sorbus intermedia, men som viser sig at være for-

skjellig fra den egte S. intermedia Ehrh. (= S. suecica (L.) Krok); Hedlund kalder den S. subpinnata. — Pladsen tillater ikke her at nævne flere enkeltheter fra avhandlingens systematiske del; det faar være nok at si at denne indeholder en rigdom av vigtige detaljer som fremtidige florister vil høste nytte av.

I et indledende avsnit gir forfatteren en oversigt over traktens naturforhold og over vegetationens almindelige karakter; ganske kort beskriver han de vigtigste plantesamfund. Utførlig omtaler han det interessante selskap av arktiske planter som findes i lavlandet omkring Langesundsfjorden, i stor avstand fra sine nærmeste voksesteder i fjeldtraktene og sammen med vor floras mest varmekjære planter. Han polemiserer i denne sammenhæng mot den opfatning av en av disse planter, reinblommen (Dryas octopetala), som prof. Wille og nærværende anmelder for nogen aar siden har fremsat i en avhandling i „Nyt mag. f. naturv.“ Jeg haaber ved en senere leilighet at komme tilbake til disse interessante spørsmaal og skal av den grund ikke her opta nogen nærmere drøftelse derav.

Jens Holmboe.

Resvoll, Thekla R.: Vinterflora. Kristiania 1911. (H. Aschehoug & Co.). 83 s. med illustrationer.

Det var en udmerket idé av forfatterinden at utarbeide en vinterflora. Det har betydning for mange at kunne bestemme en kvist uten blomster og blade slik som vi finder den om vinteren. Hittil har man været henvist til utenlandsk litteratur, som for mange kan ha været litet tilgjængelig. Amanuensis Resvolls bok vil derfor her være udmerket at ty til baade for fagmanden og for den, som mere tilfældig beskjæftiger sig med disse ting. Boken gir først en grei oversigt over vore løvtrærs utseende om vinteren og en beskrivelse av de forskjellige slags skud, knopper og knopskjæl. Derefter følger en tabel til bestemmelse av de fleste hos os voksende trær og busker, baade vildtvoksende og plantede. Sidste avsnit indeholder en beskrivelse av de enkelte arter. De talrike illustrationer letter i høi grad oversigten og bestemmelsen. Man maa ønske boken den størst mulige utbredelse. Ikke bare fagmænd som botanikere, gartnere og havebruksstuderende vil ha glæde av den; men og-

saa andre som interesserer sig for at gjøre iagttagelser ute i naturen vil i boken ha en udmerket veiledning i studiet av vore trær og buske i vinterdragt og deres morfologiske og biologiske eiendommeligheter.

Boken er meget vakkert utstyrt med talrike illustrationer, dels efter tegninger, dels efter fotografier tat av forfatterinden.

Oscar Hagem.

Dagslyset i Norge. Grafiske tabeller, beregnet og tegnet av prof. H. Mohn. Utgit av Norges geografiske opmaaling. Pris 40 øre. Grøndahl & Søns boktrykkeri. Kristiania 1911.

I „Naturen" for 1909 har jeg git et resumé av professor Mohns studier over dæmringen og mere indgaaende omtalt hans avhandling: Dæmringen i Norge. I den nu foreliggende publikation har prof. Mohn med et sjeldent heldig grep grafisk gjengit, hvad man har i tabelform i det nævnte arbeide. Tabeller er jo for de fleste en lukket bok, en grafisk fremstilling hjælper langt paa vei til bedre forstaaelse.

Her ser man paa de forskjellige plancher dæmringens forløp hele aaret igjennem, hvad enten man tar for sig et bestemt sted i landet eller betragter hele landet under ét. I 8 plancher er nemlig de 4 forskjellige trin i dæmringen — forf. nævner i al korthet hvorledes han definerer dem — gjengit paa den maate, at man i hver planche har det hele land for sig likefra Lindesnes til Nordkap. I de ulike numererede plancher læser man direkte av for hver anden dag begyndelsen, i de like slutningen av vedkommende fase i dæmringens gang. Ved specielt at nævne de vigtigste byer og enkelte mere kjendte punkter i landet har tabellerne vundet betydelig i overskuelighet og brukbarhet. Nu har de som t. eks. bor i Molde i sit eksemplar for tydelighets skyld kun at trække op en horizontal linje gjennem det kryds, hvor Molde læses og har da for alle aar en kalender for de nævnte 4 trin av dæmringen. De kan spare sig for at kjøpe aarets almanak, hvis det kun er dagslyset som interesserer dem. Til den saaledes avlæste tid maa man tilføie en korrektion, fordi man nu i hele Norge har samme tid. Hvor stor denne er for mit sted og hvad tegn den har sees direkte i planche 9. En række instruktive eksempler som enhver, der vil benytte disse tabeller, naturligvis bør prøve sig paa bidrar

sit til, at dette lille hændige hefte, hvis pris vel ikke skal skræmme nogen, bør finde almindelig utbredelse. Specielt vil jeg henstille til vore pædagoger at benytte dette hefte i sin geografiundervisning om Norge. Baade lærer de derved den opvoksende slegt, hvorledes grafiske tabeller skal benyttes, og hvad er mere, de kan gjennem disse plancher stille ungdommen mangen opgave, som griper ind i det praktiske liv og som man ikke faar direkte svar paa i aarets almanak. Til eksempel: naar bør de elektriske reklameskilter tændes om aftenen?

Uttalte jeg i sin tid om prof. Mohns avhandling: „Dæmringen i Norge“, at den bør ha sin plads blandt de bøker som hører til enhver interessert mands haandbibliotek, gjælder dette med end større styrke publikationen: „Dagslyset i Norge“.

J. Fr. S.

Mindre meddelelser.

Granens manglende fruktifikationsevne ved Bergen. Det er os østlændinger paafaldende, naar vi kommer til Bergen, at grantrærne, som nu findes ved byen i betragtelig mængde og tildels av anseelig alder, ikke nogensinde bærer blomster og frugter, mens de forøvrig synes at befinde sig meget vel. De vokser ganske hurtig; ja tildels iagttar man en ualmindelig rask vekst. Saaledes saa jeg nylig en fældet gran med 28 aarringer ha en diameter paa 30 cm. Aarringene hadde altsaa en gjennemsnitstykkelse av vel en halv centimeter, og de ytterste var ikke langt fra centimeteren.

Ved et tilfældig sammentræf henledet jeg professor H. Grans opmerksomhet paa den manglende fruktifikation hos grantrærne hersteds. Hr. Gran mente, vi formodentlig hadde et utslag av det velkjendte fænomen, at planter, som befinder sig i skygge eller erholder mindre lys, faar en raskere vekst, mens fruktifikationsorganene utvikles sparsommere eller ganske uteblir.

Denne forklaring synes meget plausibel. Skydækket paa vestkysten og især ved Bergen er som bekjendt baade større og tættere end paa de steder, hvor granen findes vildtvoksende.

Det vilde være av interesse at kunne anstille en sammenligning mellem lysforholdene paa de forskjellige steder; men desværre er de opgaver, man har fra de meteorologiske stationer

over skydækket, mindre hensigtsmæssige til dette bruk. Skydækkeobservationene utføres nemlig paa den maate, at iagttageren angir, hvor mange tiendedeler av himmelen er dækket av skyer. Imidlertid kan det ikke undgaaes, at de forskjellige iagttagere bedømmer disse tiendedeler litt forskjellig. Hertil kommer, at det alene er skydækkets utbredelse, vi faar angit, men ikke dets tæthet.

De mest ensartede skydækkebestemmelser maa man anta at ha fra Kristiania og Bergen, i de aar, Meteorologiske Observatorium har været i virksomhet paa sidstnævnte sted. Beregnet av disse aars observationer blir sommerhalvaarets gjennemsnitlige skydække over Kristiania 6.1 og over Bergen 6.7. Forskjellen er altsaa ikke meget betydelig. Nu maa det dog erindres, at storbyen skaffer Kristiania et noget større skydække, end stedet ellers vilde ha, og som nævnt angir disse tal kun skydækkets utbredelse og uttaler intet om dets tæthet.

Skydækkeforholdene ved Bergen ifjor og iaar lar en dog formode, at vi ikke kan betragte skydækkets størrelse som den eneste aarsak til den manglende fruktifikationsevne. Ifjor hadde vi en god østlandsk sommer, meget klarveir og litet regn. Skydækket i den aarstid, som vel har størst betydning for plantene, i maanedene mai—august, utgjorde i gjennemsnit kun 5.9. Da vi saa iaar fik en lys og varm vaar, kunde man ha ventet at se granen smykke sig med de vakre gule og røde blomsterstander. Heller ikke iaar saaes noget til disse, og vi tvinges derfor til at anta, at ogsaa andre faktorer spiller ind. Nærmest falder ens tanker paa nedbørmængden. En virkelig vanding bevirker jo det samme som svakere lys: en tiltagen av veksten og reduceren av fruktifikationen.

Efter sigende skal man ikke komme langt indenfor Bergen, før man træffer granen med kongler. Det vilde fremby interesse at faa undersøkt spiredygtigheten av det frø, de maatte indeholde. Jeg henstiller til de herrer botanikere av fag at ha sin opmerksomhet henvendt paa dette spørsmaal eller, ifald der skulde foreligge saadanne undersøkelser, at gi oplysninger derom. Det er vel sandsynlig, at det større skydække og den betydelige nedbørsmængde er ialfald medvirkende til granens sparsomme forekomst paa Vestlandet. Ved Bergen kan der, som vi ser, overhovedet ikke være tale om vildtvoksende granskog.

Bergen desember 1911. N. J. Føyn.

Hvor lang er en sjømil? De fleste vil kanske tro, at det er ganske enkelt at svare paa dette spørsmaal. Men det er i virkeligheten ikke saa liketil — hvad der vil fremgaa av nedenstaaende.

K v a r t m i l e n ($^1/_4$ sjømil), som forøvrig i de fleste andre land benævnes s j ø m i l, er oprindelig definert som $^1/_{60}$ av en

meridiangrad[1]) eller = 1 bueminut. Nu er som bekjendt jorden ikke kuleformet, men ellipsoidisk med flattrykning ved polene. Følgen herav er, at meridiangraden ikke er like lang overalt, den blir længer og længer, eftersom man nærmer sig polene, og det samme skulde altsaa ogsaa bli tilfældet med kvartmilen. Mens den saaledes ved ækvator ifølge den ovenfor givne definition er 1842.78 meter, blir den ved polene 1861.99 m., og den norske sjømil (4 kvartmil) skulde altsaa variere mellem ca. 7371 m. og 7448 m. Ombord i et skib, som ikke netop følger samme breddecirkel, skulde altsaa sjømilen i virkeligheten forandre sig merkbart fra dag til dag.

Da et saadant variabelt længdemaal i mange henseender er upraktisk, har man i de fleste land modificert den ovenfor anførte definition av kvartmilen og fastsat dens længde til en bestemt midlere værdi av bueminuttet. Til en saadan midlere værdi kan man komme paa mange maater. Man kan f. eks. ta middeltallet av de 2 ovenfor nævnte yttergrænser (1852.38 m.), eller man kan dele længden av meridianen mellem ækvator og pol i 90 × 60 = 5400 likestore dele (1852.01 m.). Man kunde ogsaa tænke sig, at meridianen virkelig var en cirkel, men med radius = middeltallet av jordens store og lille halvakse (1852.01 m.), eller man kunde endelig vælge kvartmilen som $^1/_{60}$ meridiangrad paa 45° bredde ɔ: midt mellem ækvator og pol (1851.83 m.).

Hvilken maate man end vælger, kommer man — som det sees — til, at kvartmilens midlere værdi i helt tal skulde bli 1852 meter. Denne længde er da ogsaa i mange land fastsat som gjældende. Hos os er der i virkeligheten intet fastsat i denne henseende, men paa vore officielle sjøkarter og i „Norske lods" har man i de senere aar gaat ut fra den ovenfor nævnte værdi, 1852 m., som gjældende for kvartmilen.

D e n   n o r s k e   s j ø m i l   m a a   d a   v æ r e   4 × 1852 = 7 4 0 8   m e t e r.

I E n g l a n d har kvartmilen gjennemgaat mange omskiftelser, før det i 1882 blev bestemt, at „the nautical mile" skulde være 6080 engelske fot eller 1853.1 m. Dette svarer til $^1/_{60}$ meridiangrad paa 48° bredde (omtrent Brest's bredde).

D e   f o r e n e d e   S t a t e r og J a p a n har begge fulgt England i dette stykke, mens de fleste land forøvrig — som nævnt — har valgt værdien 1852 m. Nogen p r a k t i s k betydning har det selvfølgelig ikke, hvilken av disse tal man vælger.

Til de ovenfor nævnte værdier for kvartmilen er man kommet gjennem benyttelse av de værdier for jordsfæroidens konstanter (den store og den lille halvakse), som den berømte

[1]) En meridian er som bekjendt en storcirkel, som gaar gjennem jordens begge poler.

geodæt Bessel i 1841 opsatte som de sandsynligst rigtige. Disse værdier anerkjendes den dag idag officielt som de gjældende.

Geografisk mil maa ikke forveksles med sjømil. Den geografiske mil er nemlig $^1/_{15}$ av en ækvatorgrad, og da ækvator antages at være en cirkel (forøvrig med urette) blir ækvatorgraden og altsaa ogsaa den geografiske mil konstant. For denne blir der derfor ikke tale om at kunne fastsætte paa administrativ vei nogen bestemt værdi. Den har sin værdi i sig selv. Efter de gjældende Besselske værdier blir 1 geografisk mil = 7420.4385 meter. J. C. Meinich.

Ekornens nypespisning. I en interessant artikkel av A. Killingstad om „Nyperosens spredning ved ekorn", indtat i „Naturen"s juli—august hefte f. a., nævner forf. som sin iagttagelse, at ekornen kun spiser kjøttet paa nyperne. „Paa hver plads" (hvor den hadde holdt sine maaltider) „laa en klat av efterlatte frø, som alle var hele og ubeskadigede".

At ekornen heller ikke vraker frøet i nøtterne, hadde jeg anledning til at iagtta vinteren 1910. En av mine sønner fik paa en skitur se en ekorn vippe i en nypetornbusk og delikatere sig med nyper. Ved at undersøke levningene paa sneen, bemerket han at en hel del av nøtterne var avbidt, kjernen var væk. Jeg maatte undersøke dette nøiere, især da jeg nylig hadde faat en forespørsel i en lignende sak fra dr. S. Almquist. Det viste sig, at ekornsporene væsentlig holdt sig ved rosenbuske med bløtkjødede nyper (Rosa glauca og coriifolia), kun faa spor førte hen til buske med indtørrede nyper (Rosa mollis). De førstnævnte buske var vel ribbet for nyper og under laa rester av nypekjøt og nøtter, hele og især halve. Jeg krammet sammen av sneen med sit indhold av maaltidsrestene et lommetørklæde fuldt til nøiere undersøkelse hjemme. Først vilde jeg dog se, om ekornen ogsaa hadde gaat løs paa de tørre nyper av Rosa mollis for kjernens skyld. Men jeg fandt kun enkelte avbidte nøtter, hvis indhold var væk. Efter smeltningen av sneen i lommetørklædet, sendte jeg nyperestene til S. Almquist, som bemerket: „Lustigt att se, hur noga han halverat var nöt. Men inte så få ha kommit undan hela, så att man ser möiligheten af fröspridning på den vägen." Og det er sikkert nok, det var elegant gjort, det var tydelig nok ikke første gang, den hadde befattet sig med at knække nøtter.

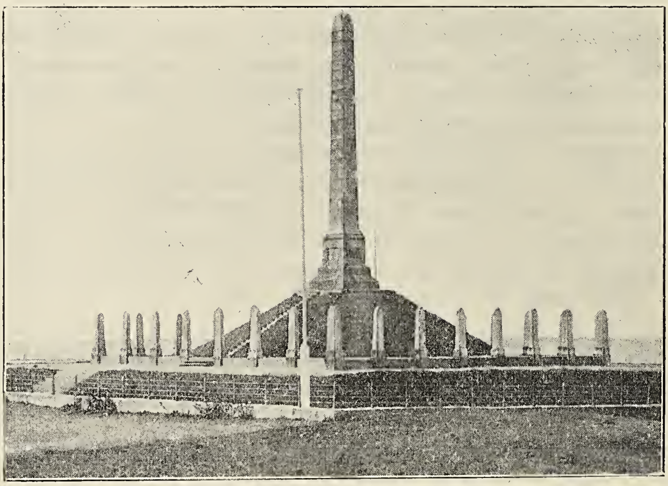
Stabæk, $^{15}/_{11}$ 1911.

Carl Traaen.

Haraldstøtten ved Haugesund. I 1872, 1000 aar efter Norges samling til et rike, reiste man paa Haraldshaugen, litt i nord for Haugesund, en støtte til minde om Harald Haarfagre

og satte rundt om den en hel del mindre stenobelisker. Hver av dem er paaskrevet navnet paa et av de gamle fylker. Meningen var at hvert distrikt skulde skjænke en sten av sit fjeld. Hadde dette blit utført efter planen, vilde der her været en interessant samling bergarter, repræsenterende de forskjellige deler av Norge. Uagtet idéen ikke blev fuldstændig virkeliggjort, betragter dog den geologisk interesserte med fornøielse stenene, saaledes som de nu engang staar der.

Østlandets og Sydlandets fylker har sendt stener av granitvarieteter tilhørende Kristianiastrøkets eruptivfelt; av saadan sten er ogsaa den store midtstøtte gjort.



Rygjafylke har sendt en presset granit med en grovkornig pegmatitaare.

Fylkestenene fra Bergenskysten: presset granit.

Sunmørafylki: en av granit gjennemflettet gneis.

Raumdølafylki: strakt granit.

Nordmørafylki: det samme, men i en anden meget lys rødlig varietet.

Fylkerne ved Trondhjem: Eidets hvite granit.

Verdølafylki og Sparbygjafylki har som sin stenart en grønlig sandsten, lik en der anvendes i Trondhjems domkirke.

Haleygjafylki: klebersten.

Hans Reusch.

Jordspisning i Vestafrika. Baade i tropisk Amerika og Afrika er det en utbredt skik blandt de indfødte at spise jord. Denne eiendommelige skik er nylig blit nøiere studert i fransk Sudan av Henry Hubert, som redegjør for denne sin undersøkelse i „Bulletin du Comité de l'Afrique française", mars 1911. Av stor interesse ved denne eiendommelige skik er den systematiske maate hvorpaa jorden indsamles, og likeledes det at jordspisningen foregaar i en egn som er godt opdyrket, og hvor der er rikelig med føde. Diekuy er centralstedet for jordspisningen; det ligger syd for Øvre Senegal og Nigerkolonien og ikke langt fra Elfenbens- og Guldkysten, hvor jordspisning er almindelig utbredt. Den jord som almindelig spises, er en lerart, som findes indleiret mellem sand og grus i lag av varierende tykkelse. Nær landsbyen har et av disse lag trængt sig frem i dagen, hvor det danner en liten isolert haug, som er indtil 20 meter høi. Foruten som næring bruker kvinderne ogsaa leret til at indgnide sine fingre med, naar de skal spinde; leret er nemlig glat og slibrig. Det ler som ligger helt oppe i dagen, falder ikke saa godt i de indfødtes smak som det i de dypere lag. De graver sig derfor gallerier ind i lerbakken for at faa tak i ler av bedre kvalitet. Gallerierne er bygget paa en saa primitiv og daarlig maate, at de ofte styrter sammen, hvad der ikke sjelden koster menneskeliv. Styrter lerbakken ned over en mand, blir der ikke gjort forsøk paa at redde ham; ti det er en tro at der aarlig maa bli dræpt et menneske som offer til grubens guddom. Leret blir ikke alene fortæret av stedets befolkning, men der utføres ogsaa meget av det indtil ca. 30 kilometer fra Diekuy. Det er store mængder ler som kan bli spist; inden de mere velstaaende klasser kan en mand i løpet av en dag fortære indtil 3.5 kilo ler. Skikken at spise ler er vidt utbredt i Sudan. Undertiden er det blot kvinderne som er forfaldne hertil, men ogsaa mændene kan finde smak deri.

(„Scottish geographical Magazine").

Nyt Neanderthalskelet i Frankrike. Paa det forhistoriske bosted ved La Quina i departementet Charente har professor Henri Martin efter syv aars fortsatte metodiske utgravninger, nu den 18de septbr. f. a. gjort et fund av den aller største interesse, nemlig et skelet fra istiden. I sidste hefte av meddelelserne fra det franske videnskapsakademi finder vi professor Martins egen meddelelse om fundet.

Det arkeologiske lag som skelettet laa i er en grønlig lersand som svarer til et ældre leie for elven Voultron. Skelettet laa 0.80 m. dypt i sandet, og der var ikke nogen tegn paa at det var begravet; dets beliggenhet og stilling antyder snarere at det er et lik som er kastet ut i elven fra fjeldskrænten ovenfor og er blit liggende, eller at det er kommet drivende med

elven. Der var meget litet sten i sandlaget, men spredt fandtes enkelte redskaper og bearbeidede ben av drøvtyggere og hest.

Da laget var fuldstændig urørt, aldrig hadde undergaat hverken utglidning eller omroting, er det mulig at bestemme den periode da skelettet kom paa denne plads; det har været i den ældre del av kvartærtidens midtre avsnit, eller arkeologisk uttrykt, den ældre Moustier-tid.

Skelettet var ikke litet medtat; bl. a. var skallebenene gaat op i sømmene, men vil kunne sættes sammen igjen uten vanskelighet. Saavidt man kan se allerede nu, viser skallen i utpræget grad Neanderthal-typens kjendemerker, endog mere end nogen anden skalle fra istiden som hittil er kjendt. Øienbrynsbuene er meget tykke og fremskytende, tænderne overordentlig kraftige. Alle tænderne er meget sterkt slitt, i virkeligheten slitt ned til omtrent sin halve høide. Og det er allikevel ikke nogen meget gammel mand, som man ser derav at sømmene i skallen ikke har været helt forbenet.

Skelettet hører til de aller ældste som hittil er fundet, og det er naturligvis i den forbindelse av den største betydning at det er utgravet av en mand som allerede ved aarelange undersøkelser var fortrolig med de geologiske og arkeologiske forhold paa findestedet.

(Comptes rendus de l'Academie des Sciences, t. 153, s. 728).

Temperatur og nedbør i Norge.

(Meddelt ved Kr. Irgens, assistent ved det meteorologiske institut).

November 1911.

Stationer	Temperatur						Nedbør				
	Middel	Avv. fra norm.	Max	Dag	Min.	Dag	Sum.	Avv. fra norm.	Avv. fra norm.	Max.	Dag.
	°C	°C.	°C		°C.		mm.	mm.	%	mm.	
Bodø....	0.2	— 0.4	6	27	— 11	23	52	— 74	— 59	9	16
Trondhjem..	— 0.9	— 1.3	9	4	— 11	21	38	— 70	— 65	12	7
Bergen...	3.5	— 0.1	9	2	— 5	27	208	+ 2	+ 1	35	3
Oksø....	5.0	+ 1.0	10	5	— 4	24	118	+ 12	+ 11	13	13
Dalen....	0.0	+ 1.0	7	3	— 11	23	93	+ 19	+ 26	15	15
Kristiania	1.2	+ 1.1	11	6	— 10	24	75	+ 31	+ 70	18	15
Hamar...	— 1.9	+ 0.2	7	4	— 15	24	27	— 4	— 13	6	9
Dovre...	— 6.0	— 1.0	3	3	— 19	18	10	— 14	— 58	3	15

Det norske Myrselskab

Hovedsæde indtil videre: Kristiania

Aarspenge 2 Kr. — Livsvarigt Bidrag 30 Kr.

— Virker for Myrstrækningers Opdyrkning og industrielle Udnyttelse —

„Meddelelser fra Det norske Myrselskab"

udkommer 4 Gange aarlig og sendes Medlemmerne gratis.

Følg med i Udviklingen paa Myrsagens Omraade!

— Prøveeksemplarer af Tidsskriftet sendes paa Forlangende —

DANSK KENNELKLUB.

Aarskonting. 4 Kr. med Organ *Maanedsskriftet Hunden* frit tilsendt.
Indsk. 1 Kr.

Maanedsskriftet Hunden.

Abonnem. alene 3 Kr. aarl.; Kundgjørelser opt. til billig Takst. Prøvehæfte frit.

Dansk Hundestambog. Aarlig Udstilling.

Hofman Bang, St. Strandstræde 19, **København.**

Gratis Barometer

For saavidt mulig, at faa mine paa eget Forlag, i ca. 100 Dessins, udgivne kunstnerisk udførte originale Nyheder i Postkort (trykt i 3 a 5 Farver og absolut første Rangs Seværdigheder) indført overalt i Norge, har jeg afkjøbt et større Parti Barometre med Thermometer, der saalænge Lager haves, følger gratis 1 Stk. ved Kjøb af kun 50 Kort a 10 Øre

✳ Kr. 5, franco Efterkrav ✳

Barometret, der er en Pryd i enhver Stue, er det berømte Thüringer Fabriks Saiten Barometer Nr. 51, hvilket blandt Kjendere overflødiggjør enhver Kommentar.

Det anbefales enhver, der vil sikre sig et saadant, snarest at sende Ordre paa et 5 Øres Brevkort til

N. Kirks Postkortforlag

Aarhus, Danmark.

NB. Ved dobbelt Bestilling kun 9 Kr. 50 Øre, franco Efterkrav.

OPFORDRING

Efterhaanden som kjendskapen om den norske pattedyrfauna er vokset, har det vist sig ønskelig for Bergens museum at utvide sine samlinger av disse dyr i bestemte retninger, for derigjennem at samle et materiale til studiet av visse formers utbredning (navnlig paa Vestlandet) og av variationene indenfor hver enkelt art.

Uten hjælp utefra lar dette sig imidlertid ikke gjennemføre, og museets zoologiske avdeling retter derfor herigjennem en indtrængende opfordring om støtte fra alle zoologisk interesserte, som har anledning til at faa saadant materiale i hænde. Det er navnlig paa tre omraader vi appellerer til offentlighetens hjælp. Vi ønsker: 1) Kranier av alle norske pattedyr — unger som voksne individer. 2) Smaa unger av bjørn, ræv, grævling, otter maar, gaupe og jerv samt 3) Smaapattedyr som t. eks. flagermus, spidsmus og gnavere.

Angaaende behandlingen, saa lar kranierne — efterat hjernen er uttat — sig meget let tørre i luften, og kan forsendes saaledes, uten yderligere præparation. Ungerne av de ovennævnte rovdyr forsendes snarest efterat de er dræpt og holder sig bedst, naar indvoldene tas ut og bukhulen indstrøes med salt; det samme gjælder smaapattedyrene, men de kan ogsaa sendes uten særlig forutgaaende behandling.

Med sendingen maa følge en angivelse av findestedet og — naar det er kranier — av dyrets kjøn.

Alle forsendelses- og indpakningsutgifter erstattes av museet, likesom breve med forespørsler adresserte »Bergens museums zoologiske avdeling« kan sendes ufrankert.

Skudpræmie for rovdyrunger erholdes hos lensmanden ved avlevering av en attest fra museet om, at dette har mottat dyrene; denne attest tilstilles avsenderen saa snart sendingen er mottat.

For indsendt materiale av særlig værdi for museet er dette villig til at yde en godtgjørelse.

Dr. phil. Aug. Brinkmann,

bestyrer av Bergens museums zoologiske avdeling.

NATUREN

ILLUSTRERET MAANEDSSKRIFT FOR POPULÆR NATURVIDENSKAP

UTGIT AV BERGENS MUSEUM
REDIGERT AV JENS HOLMBOE

Nr. 2 **36te aargang - 1912** **Februar**

INDHOLD

S. ENEBO: Foranderlige stjerner 33
Dr. C. H. OSTENFELD: Rejsebreve fra den danske oceanografiske Ekspedition med s s Thor til Middelhavet i Sommeren 1910 52
BOKANMELDELSER: FR. WEIS: Livet og dets Love. (Aug. Brinkmann). W. M. DAVIS und G. BRAUN: Grundzüge der Physiogeographie. (Hg. Magnus) 58
MINDRE MEDDELELSER: Fluernes flugt og aëroplanene. CARL FRED. KOLDERUP: De norske jordskjælvsundersøkelser. En nyopdaget granforekomst i Finmarken 60

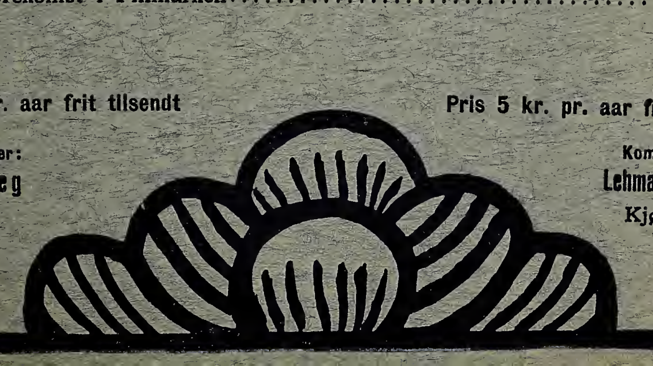
SMITHSONIAN INSTITUTION
AUG 31 1927
NATIONAL MUSEUM

Pris 5 kr. pr. aar frit tilsendt

Kommissionær:
John Grieg
Bergen

Pris 5 kr. pr. aar frit tilsendt

Kommissionær
Lehmann & Stage
Kjøbenhavn



∴ NATUREN ∴

begynder med januar 1912 sin *36te aargang* (4de rækkes 6te aargang) og har saaledes naadd en alder som intet andet populært naturvidenskabelig tidsskrift i de nordiske lande.

»Naturen« utgives av Bergens museum og utkommer i kommission paa John Griegs forlag; det redigeres av direktør Jens Holmboe.

Ved bistand av *talrike ansete medarbeidere* bringer »Naturen« stadig originale artikler fra alle naturvidenskapens omraader og indeholder desuten jevnlig oversættelser og bearbeidelser efter de bedste utenlandske kilder.

De sidste aar har, særlig paa fysikens og kemiens omraade, bragt en række av store opdagelser, hvis vidtrækkende betydning endnu ikke fuldt ut kan overskues. »Naturen« vil til enhver tid søke at holde sin læsekreds underrettet herom og i det hele tat om *alle naturvidenskapens vigtigere fremskridt.*

Desuten vil »Naturen« anse det som sin særlige opgave efter evne at bidra til at utbrede en fyldigere kundskap om og bedre forstaaelse av *vort fædrelands rike og avvekslende natur.*

I anerkjendelse av tidsskriftets almennyttige formaal har Norges storting i de senere aar bevilget »Naturen« et aarlig statsbidrag paa 1000 kr.

»Naturen« burde kunne faa en endnu langt større utbredelse, end det hittil har hat. Der kræves *ingen særlige naturvidenskabelige forkundskaper* for at kunne læse dets artikler med fuldt utbytte. Statsunderstøttede folkebiblioteker og skoleboksamlinger har, i henhold til stortingets betingelse for statsbidraget, ret til at erholde tidsskriftet for *halv pris* (kr. 2.50, porto medregnet).

o o o

»NATUREN« utkommer hver maaned med et hefte paa mindst 2 ark (32 sider) og koster 5 kr. pr. aar, frit tilsendt.

»NATUREN« bør helst bestilles gjennem *postvæsenet* eller i ubetalt brev merket »avissak« til »*Naturens ekspedition, Bergen*«, men kan ogsaa erholdes gjennem bokhandelen.

Foranderlige stjerner.

Av **S. Enebo.**

Fiksstjernehimmelen har fra urtiden været anset som et symbol paa den evige uforanderlighet. Til alle tider og blandt alle folkeslag har folkebevidstheten stillet stjernernes uforanderlighet op mot de jordiske tings veksling og forgjængelighet. Dette gjaldt saavel stjernernes sted som deres lysstyrke. Det kan for den almindelige betragtning av himlen ogsaa gjælde den dag idag. Da Hipparch fra Rhodos for over 2000 aar siden utarbeidet det første stjernekart, hadde stjernebillederne praktisk talt samme utseende som nu, og de enkelte stjerner indenfor hver konstellation synes heller ikke at ha undergaat nogen væsentlig forandring hverken i farve eller lysstyrke.

Dog gis der undtagelser, og deres antal har i de sidste aar vokset med altid økende fart, i samme mon som granskernes antal er steget og instrumentene forbedret. Men disse undtagelser falder ikke let i øinene, og det er derfor intet merkelig i, at de helt undgik oldtidens og middelalderens astronomer.

Med nutidens fine maaleinstrumenter er det lykkedes at godtgjøre, at fiksstjernerne saa langt fra er i evig ro, som de tvertimot iler frem gjennem rummet med en fart, som overgaar al vor erfaring. Vor sol f. eks. nærmer sig et punkt i Hercules med en hastighet av 20 km. i sekundet; men sammenlignet med mange andre solers maa dette betegnes som sneglegang. Rekorden er 300 km. pr. sekund, og indehaveren er en liten stjerne i Karlsvognen merket 1830 i Groombridges stjernekatalog. Somme stjerner fjerner sig, andre gaar truende ret mot os. Uten nogen tilsynelatende regel og mot altid flygtende maal hvirvler de tindrende lyspunkter rundt paa himmelsfæren som støv i en solstripe.

At der trods dette maa aartusener til, for at nogen forandring i sted og størrelse kan gjøre sig merkbar for det blotte øie, er det eneste forstaaelige maal for deres enorme avstander baade fra os og indbyrdes.

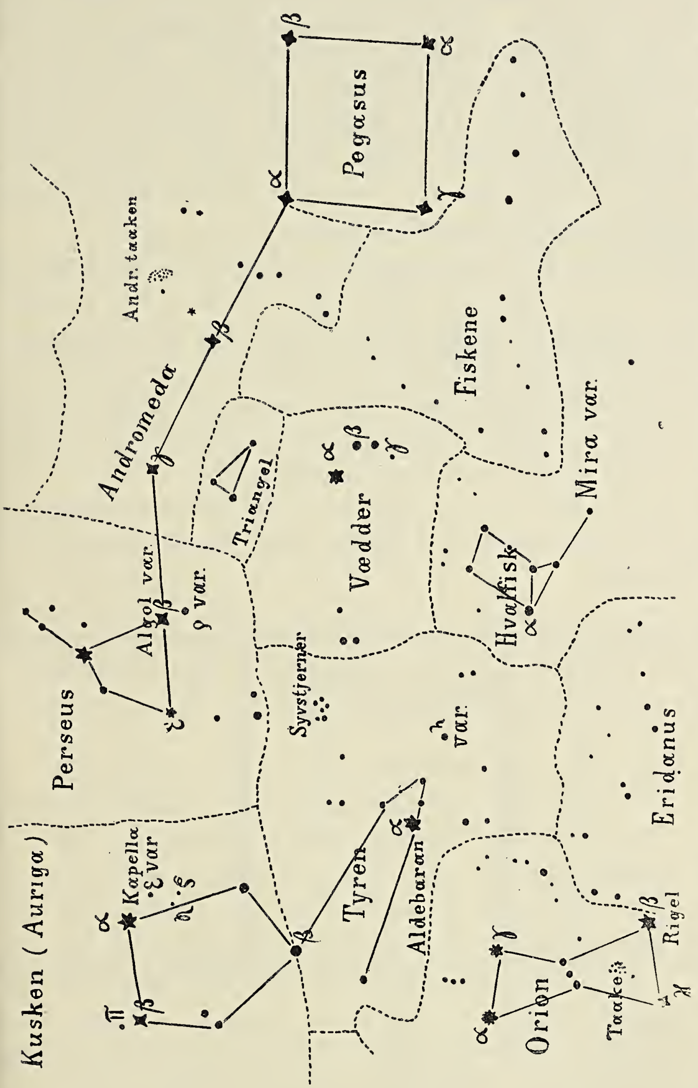
At der findes stjerner, som ogsaa er foranderlig i lysstyrke, har sandsynligvis været kjendt like fra oldtiden. En av de mest bekjendte foranderlige stjerner, Algol eller „Djævlestjernen“, har nemlig faat sit navn av de gamle arabere, som saaledes maa ha lagt merke til dette mystiske „blinkfyr“, og i sin overtro sat det i forbindelse med ulykker og andet ondt.

Den første historiske beretning om opdagelsen av en slik stjerne skriver sig imidlertid fra 1596, da David Fabricius opdaget Mira. I 1667 blev Algols foranderlighet gjenopdaget av Montanari. I begyndelsen av det 19de aarh. opdagedes endnu nogen andre; men Argelanders liste fra 1844 tæller dog endnu kun 18. Ti aar efter var tallet steget til 53, og herefter gaar opdagelserne slag i slag. Harvard Observatoriets katalog fra 1888 indeholder 225 foranderlige, mens samme katalog fra 1906 tæller mer end det tredobbelte. Siden 1903, da fotograferingav de større stjernehoper begyndte, har imidlertid opdagelserne tat en saa uanet fart, at katalogene ikke kan følge med. Den sidste fra 1907 indeholder ikke mindre end 1957, og endda er hele 1791 foranderlige, fundne i de „Magellanske skyer“, utelukket. Alt ialt skulde saaledes i 1907 3748 foranderlige stjerner være opdaget, og da flere hundreder siden er kommet til, tør antallet nu (novbr. 1911) trygt sættes til 4000. Dette tal overstiger det antal stjerner, vi en klar nat kan se med det blotte øie.

Tar man saa i betragtning, at det kun er de større lysforandringer ved en stjerne som sikkert kan konstateres, er man berettiget til at tro, at de fleste (om ikke alle) av universets soler i større eller mindre grad er underkastet lysændringens gaadefulde lov. Vor sol danner ingen undtagelse, som vi senere skal høre.

Hvad staar der saa igjen av den gamle lære om himmelens uforanderlighet?

Før vi gaar dypere ind i emnet, turde nogen forklarende bemerkninger være paa sin plads.



Kart 1. Miras og Algols omgivelser. Man finder ogsaa her de nævnte foranderlige λ Tauri og ε Aurigae, likesaa den store Orionstaake og Andromedataaken. Ved de foranderlige er tilføiet var. læs variabel.

Fra gammel tid er stjernerne efter deres tilsynelatende lysstyrke inddelt i størrelsesklasser. De største regnes til 1ste klasse eller størrelse, de paafølgende til 2den o. s. v. Denne klassificering var tidligere temmelig vilkaarlig, men er nu me-

get forbedret. Sikrest maales lysstyrken med fotometer (lysmaaler); men fotografering og især forskjellige sammenligningsmetoder er ogsaa meget anvendt. De rummelige klasser strækker ikke længer til. Oftest angives nu lysstyrken i tiendedele eller endog hundrededele av en størrelsesklasse. Man regner, at en stjerne av en given klasse skal være $2^1/_2$ gang saa lyssterk som en stjerne av den næst paafølgende. Størrelsen betegnes ved efter tallet, som angir klassen, øverst oppe at tilføie et m. (forkortelse av magnitude d. e. størrelse) $3^{m.}$, $10,7^{m.}$ betyr altsaa henholdsvis 3dje og 10.7 størrelse.

Aldebaran, den største stjerne i Tyren, er av 1ste, de mindste, som er synlig for blotte øine, fra 5te til 6te størrelse.

For at gjøre en stjernes lysveksling i alle dens egenskaper let gjennemskuelig fremstilles den grafisk ved hjælp av et retvinklet koordinatsystem, hvori man langs den vandrette linje (abscisseaksen) avlæser tiden og langs den lodrette (ordinataksen) avlæser størrelsen til forskjellige tider.

La os tænke os, at vi observerer en foranderlig stjerne i 12 paa hinanden følgende dage til samme klokkeslet med følgende resultat:

Obs. dag	Stjernens størrelse	Obs. dag	Stjernens størrelse	Obs. dag	Stjernens størrelse
	m.		m.		m.
1	7.0	5	5.3	9	6.5
2	7.3	6	6.0	10	5.2
3	5.5	7	6.5	11	5.1
4	5.0	8	7.2	12	5.6

I diagrammet, fig. 1, indføres nu samtlige resultater, idet vi for hver dag avsætter et punkt i en høide, som svarer til den observerte størrelse. Forbindes derefter punktene ved linjer, fremkommer herved en saakaldt lyskurve, som greit og klart viser lysvekslingens forløp under observationstiden. Jo høiere lyskurven ligger, jo større lysstyrke og omvendt. Er kurven steil, foregaar lysvekslingen hurtig o. s. v.

Fortsættes observationene i længere tid og det viser sig, at lyskurven gjentar sig regelmæssig med visse mellemrum, hører stjernen til de periodisk foranderlige, i motsat fald kaldes lysvekslingen uregelmæssig.

Som det vil sees av fig. 1 har den her omhandlede stjerne et lysmaksimum omkring 4de observationsdag, et andet mellem 10de og 11te og et tredje omkring 17de dag. Den har minima omkring 2den, 8de og 15de dag. Herav findes perioden at være omtrent 6.5 d.

Lysvekslingen foregaar mellem 5.0 m. og 7.3 m. Amplituden (lysvekslingens utstrækning) er altsaa 7.3 m.—5.0 m. = 2.3 m.

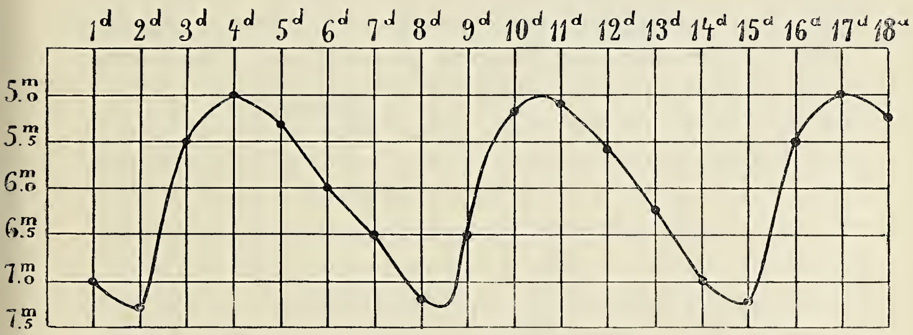


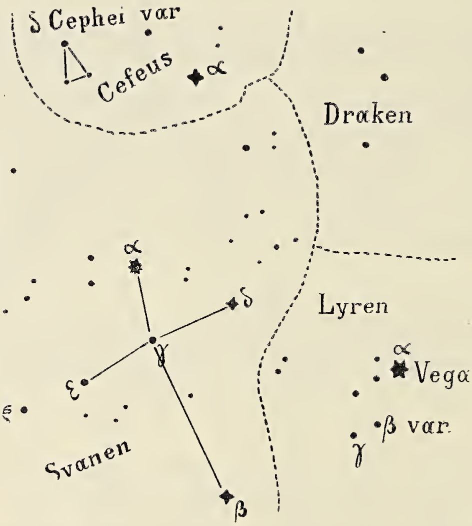
Fig. 1. Grafisk fremstilling av en stjernes lysveksling. Periode = 6.5d. Amplitude = 2.3m. (7.3m.—5.0m.).

Maksimums- eller minimumsepoken og perioden kaldes i almindelighet den foranderlige stjernes elementer.

De foranderlige stjerner betegnes ved en eller to av de store romerske bokstaver fra R til Z med tilføielse av navnet paa stjernebilledet, hvori stjernen findes. Støter man paa en stjerne med betegnelsen RS Tauri eller T Persei, saa vet man altsaa, at man har med en foranderlig at gjøre.

Jeg mindes en stjerneklar novembernat fra min første observationstid. Med stor møie hadde jeg opsøkt en foranderlig stjerne av Algol-typen, som efter de beregnede elementer straks efter skulde gjennemgaa et lysminimum. I kikkerten følger

jeg nu den lille prik med spændt opmerksomhet. Er det mulig, at denne blaahvite tindrende sol om et par timer eller saa skal dø ut midt for mine beundrende øine? Det ser ikke saa ut! Den holder sig længe uforandret og synes tappert at ville trodse astronomenes samstemmige profeti. Endnu ingen tegn paa slaphet i blikket! Men saa — ganske pludselig synes jeg — begynder den at minke, eller det ser helst ut som den fjerner sig lik en lanterne paa et skib, som hurtig glider ut over havet. Fortere og fortere avtar dens lys; nu maa jeg anstrænge mine øine for ikke at tape den. Endnu nogen minutter, og den er



Kart 2. β Lyrae's og δ Cephei's omgivelser.

sporløst forsvunden. Paa det sted, hvor den stod, er nu bare en mørkblaa himmel, som synes at lukke sig over den som havet over det sunkne skib.

Slike forteelser er fremmedartede og virker første gang i høieste grad overraskende. Men forbauselsen stiger, efter hvert som man under studiet av disse stjerner søker at trænge dypere ind i deres mysterier.

Stjerneforandringer hører til dagens orden. De kan i mange tilfælder forutsiges med samme sikkerhet som en sol- eller maaneformørkelse. I grad og maate er de høist forskjellige. Som den ovenfor omtalte kan nogen foranderlige dag

efter dag i længere tid holde sig konstant; saa mister de i løpet av nogen faa timer en vis portion av sit lys, begynder saa igjen at vokse og har om kort tid atter sin normale størrelse. Hos andre gaar forandringen den omvendte vei. Fra at være helt usynlige i længere tid blusser de nemlig op til tusenfoldig lysstyrke, for saa atter noget langsommere at synke og forsvinde. Nogen stjerner har en livlig og tilsynelatende ganske regelløs lysbevægelse, saa de træffende kan sammenlignes med flammer fra et ustadig brændende baal set i lang avstand. Somme beskriver lange mer eller mindre symmetriske kurver i løpet av flere maaneder; andre gjennemgaar alle faser i nogen faa dage eller endog timer. Endelig er der nogen sjeldne, som synes at ødsle alle sine kræfter paa en eneste mægtig opblussen, for saa straks efter langsomt at blekne og for altid forsvinde i æterens nat.

Er forandringsmaaten mangeartet, saa er graden i variationen det ikke mindre. Hos nogen stjerner er saaledes lysforandringen saa liten, at den vanskelig kan konstateres selv med de fineste instrumenter, hos andre derimot række amplituden over snart sagt alle kjendte størrelsesklasser.

Trods de mange sukcessive overganger fra en variationsmaate til en anden, frembyr dog de foranderlige stjerner enkelte typiske træk, som muliggjør en klassifikation. Den første bestræbelse i den retning er gjort av prof. E. C. Pickering i 1880. Hans 5 klasser, som endnu almindelig brukes og trods sine mangler i det store og hele kan siges at være tilfredsstillende, er følgende:

Klasse I. Nye eller temporære stjerner.
„ II. Langperiodiske stjerner, d. e. stjerner med en periode paa flere maaneder.
„ III. Uregelmæssig foranderlige stjerner.
„ IV. Kortperiodiske stjerner. Perioden er almindelig kun nogen faa dage.
„ V. Algol-foranderlige eller formørkelsesstjerner.

Jeg gaar nu over til at omtale hver enkelt av disse fem klasser.

Nye eller temporære stjerner (Novæ) kaldes de stjerner, som kun opnaar et eneste, men overmaate livlig maksimum. Det karakteristiske ved dem er deres pludse-

lige opblussen paa steder, hvor ingen stjerne før er set, deres urolige, flammende lys i den korte tid, de glimrer som fuldstændig nye objekter paa himlen, og deres mere langsomme hendøen. De hører til de merkeligste og gaadefuldeste foreteelser i naturen, og deres forekomst er meget sjelden. Mellem Hipparchs Nova fra 134 f. K. og Espins Nova, som blusset op i de sidste dage av desember 1909 og endnu er svakt synlig, kjender man alt i alt kun omtrent 30 forekomster.

Som en merkelighet maa noteres, at alle nye stjerner paa en eneste nær har optraadt i Melkeveien, og omtrent en tredjedel av dem har hopet sig sammen i den del av denne lysflod, som gjennemskjærer stjernebillederne Skorpionen og Ofiucus.

I gamle dage, da alt nyt paa himlen blev anset som tegn eller varsler, blev disse nye stjerner ofte betragtet med likesaa megen forskrækkelse som undring. Til sine tider har ogsaa filosofene i slike forteelser villet se beviser for „skapelse av intet". Men de mystiske stjerners ophav og natur var og maatte selvfølgelig være dem en gaate.

Ved spektralanalysens hjælp er vort kjendskap til deres fysiske beskaffenhet imidlertid i høi grad forøket. Efter at Sir William Huggins omkring 1860 fandt nøklen til spektroskopets hemmelige sprog, kunde man nemlig gjennem dette magiske instrument i fem minutter lære mere om stjernernes natur, end man ved bruken av et almindelig teleskop kunde komme efter i likesaa mange aarhundreder. Men endnu hersker der uklarhet i mange punkter og den inderste aarsak til deres opblussen er fremdeles ukjendt. Der er i tidens løp fremsat flere forskjellige hypoteser; men det er paa dette tidspunkt ikke let at avgjøre, hvem av dem som kommer sandheten nærmest. De nyeste teorier stemmer dog overens i en ting, nemlig at de nye stjerners ophav maa føres tilbake til utslukte soler, som ved en eller anden katastrofe hensættes i en heftig, men kortvarig glødetilstand.

Der findes i rummet soler (fiksstjerner) paa alle utviklingsstadier, som man blandt andet av deres forskjellige farver kan slutte sig til. De hvite er de yngste, dernæst kommer de gule hvortil vor sol fortiden hører, og endelig de røde, som er de ældste av de synlige stjerner. Men man har beviser for, at der ogsaa findes fuldstændig mørke kloder i rummet, utslukte soler

faar man vel helst kalde dem; ja der er endog ting, som taler for, at de mørke kloder er i flertal. For ikke længe siden antok man nu, at de temporære stjerner var sterkt avkjølede kloder, som maaske allerede var bedækket med skorpe, og som paa grund av et pludselig utbrudd av gasarter fra det indre helt eller delvis gik op i en kortvarig brand, — en slags heftig reaktion altsaa mot skorpedannelsen eller en dødsdømt sols sidste opblussen under anstrængelsen for at holde sig ilive.

En nyere teori gaar ut paa at aarsaken til den momentane opblussen skyldes sammenstøt av to relativt mørke himmellegemer.

Som før nævnt bevæger fiksstjernerne sig med tildels stor hastighet gjennem rummet. De mørke kloder danner selvfølgelig ingen undtagelse, og endda sandsynligheten er liten, er sammenstøt derfor ikke utelukket. Og en kollision mellem to slike kolosser vilde være tilstrækkelig til at bringe dem helt eller delvis over i glødende tilstand.

Endelig er det ikke utelukket, at en mørk klodes passage gjennem en tæt taakemasse kunde frembringe en kortvarig verdensbrand. Som vi snart skal høre, har vi fra den sidste tid eksempler, som tyder paa noget lignende eller ialfald paa, at taaker og nye stjerner staar i et visst forhold til hinanden.

Den mest bekjendte av disse stjerner, som vi har sikker historie om, er den saakaldte „Pilgrimsstjerne“ eller Tycho Brahes stjerne i Cassiopeia. Vi skal la den berømte astronom selv fortælle. „Da jeg“, siger han, „vendte tilbake fra min reise i Tyskland til de danske øer, opholdt jeg mig hos min onkel Steen Bille i det forrige saa yndig beliggende Herridsvad kloster og pleiet ikke før aften at forlate mit kemiske laboratorium. Da jeg nu efter sedvane kastet blikket ut i det fri paa den mig velkjendte himmelhvælving, saa jeg med ubeskrivelig forundring nær ved zenit i Cassiopeia en straalende fiksstjerne av en hittil ukjendt størrelse. I min bestyrtelse trodde jeg, at mine sanser bedrog mig. For at overbevise mig om, at det ikke var nogen skuffelse, og for at ha vidner paa, hvad jeg saa, hentet jeg mine arbeidere fra laboratoriet og spurte alle forbireisende, om de ogsaa virkelig likesom jeg kunde se den samme pludselig opflammende stjerne, saaledes som jeg betegnet den . . . .

Den nye stjerne var uten hale, ikke omgit av nogen taake, og ganske lik alle de andre fiksstjerner, men endnu sterkere funklende end en stjerne av 1ste størrelse. Dens lysglans overgik baade Sirius's, Vegas og Jupiters. I klarhet kunde den kun sammenlignes med Venus, naar denne har sit sterkeste lys. Folk med skarpt syn kunde endog skjelne den om dagen ved klar luft, ja selv i middagsstunden."

Brahe gjorde opdagelsen den 11te november 1572; men stjernen var imidlertid set av Wolffgang Schuler saa tidlig som 6te november. Allerede i desember samme aar begyndte dens lysstyrke at avta, og i januar 1573 var den mindre end Jupiters. Senere avtok den langsomt, til stjernen i februar 1574 endelig helt forsvandt. I de to første maaneder beskrives den av Brahe som hvit, derefter gik den gjennem den gule farve over i rødt.

Paa det sted, hvor den nye stjerne efter Brahes maalinger befandt sig, staar nu en stjerne av 11te størrelse, som muligens kan være de smuldrende rester av Pilgrimsstjernen. Den synes noget utydelig og taaket og skal endog være noget foranderlig.

Keplers Nova, som ogsaa nogen dage var meget pragtfuld, gjennemgik fra 9de oktober 1604 til mars 1606 en lignende utvikling. Kepler siger, at den var „funklende som en diamant med prismatiske farver."

Ingen ny stjerne fra den senere tid kan i glans sammenlignes med Tycho Brahes stjerne. Den betydeligste av de i de sidste aarhundreder iagttagne var den, som i 1901 flammet op i stjernebilledet Perseus. Den opdagedes av Anderson i Edinburgh om morgenen den 22de februar. Den var da omtrent av 3dje størrelse og maa ha blusset op til denne lysstyrke med fabelagtig hastighet. Paa en fotografiplate tat av samme himmelegn 28 timer før, viste der sig nemlig intet spor av stjernen. Da nu platen optok alle stjerner ned til 12te størrelse, maa stjernen i 28 timer ha gjennemløpet mindst 9 størrelsesklasser, og da dens lysstyrke i de næste 24 timer endnu tiltok omtrent 4 størrelsesklasser, maa vi kunde anta, at stjernen i to døgn fordoblet sit lys mindst 150000 ganger. Hvilke kræfter maa der ikke ha været i virksomhet for at kunne fremkalde denne enorme lysutfoldelse!

Hvem husker ikke den pragtfulde stjernehimmel i hine klare februarnætter, mens Andersons Nova glimret som en fyrste

ved Algols side! Den 23de februar overgik den langt alle stjerner paa den nordlige himmel; men fra den dag trak den sig ogsaa hurtig tilbake. Den hadde øiensynlig ødslet sin glans og sine kræfter for at være „konge for en dag". Allerede den 25de februar hadde Kapella igjen indtat herskerstillingen i sit vidtstrakte rike, og den 27de var usurpatoren degradert til en stjerne av Algols størrelse. En maaned efter var den bare saavidt synlig med det blotte øie. Saa begyndte den imidlertid vekselvis at til- og avta først med en periode paa 3, senere paa omtrent 5 dage, hvorunder den midlere lysstyrke dog langsomt formindskedes. I juni ophørte atter disse lysvekslinger, og dens lys sank langsomt og jevnt, saa den i april 1902 kun var av 9de størrelse. Den er nu av 12te størrelse, hvor den merkværdig nok synes at holde sig konstant.

Denne nye stjerne skulde imidlertid by paa flere overraskelser. Høsten 1901 opdaget man nemlig paa fotografisk vei, at stjernen var omgit av en vidtstrakt taake, som i tilnærmet koncentriske ringer bredte sig utover fra stjernen. Ved at sammenligne fotografier, som var tat til særskilte tider, viste det sig, at visse fortætninger eller særskilt karakteristiske punkter i taakemassen var i merkbar bevægelse utover fra stjernen. Denne bevægelse var saa enorm, at den ikke stod tilbake for lysets hastighet, og det er derfor ogsaa gjort forsøk paa at forklare den nebuløse masse som et ret og slet lysfenomen. Den nye stjerne maatte i saafald befinde sig i en for os usynlig masse av gas eller "kosmisk støv", som reflekterte den opblussende stjernes lys, efter hvert som dette trængte sig ind gjennem massen. De avvekslende lyse og mørke ringer skulde da kunne opstaa som en følge av stjernens ofte hurtige forandringer i lysstyrke i forbindelse med massens uensartethet. Denne antagelse maatte dog av flere grunde opgives.

Ved spektroskopiske undersøkelser fandt man ogsaa visse eiendommeligheter i den nye stjernes spektrum, som tydet paa at man i virkeligheten hadde med to himmellegemer at bestille. Noget lignende, nemlig et slags dobbeltspektrum, er ogsaa fundet ved flere av de nye stjerner, som er spektroskopisk undersøkt, og dette ledet da til den før nævnte antagelse, at de nye stjerner opstaar som følge av et sammenstøt mellem et relativ mørkt himmellegeme og en nebula. Denne teori, som er frem-

sat av den tyske astronom Seeliger, synes at finde støtte ikke alene i ovennævnte taakeforekomst omkring Nova 1901 Persei, men ogsaa i forekomsten av ikke mindre end tre nye stjerner midt inde i synlige og godt kjendte himmeltaaker.

For pladsens skyld maa jeg desværre indskrænke mig til at nævne, at scenen for et av disse interessante tilfælde var henlagt til den bekjendte store Andromeda-taake, som høsten 1885 blev saa vakkert illuminert av en ny stjerne av 7de størrelse.

Endelig synes de nye stjerners optræden i Melkeveien ogsaa at tale for Seeligers teori. Melkeveien er et kondensationsplan for alle smaa stjerner, men specielt for de saakaldte taakestjerner og gastaaker. Og de temporære stjerner er i nær slegt med disse ikke alene gjennem de hvitglødende gasarter, som bringer besked om disse stjerners tilværelse, men ogsaa gjennem de omtalte nebuløse stoffer, som synes at omhylle dem.

Langperiodisk foranderlige

stjerner, som undergaar lysforandringer i lange tidsrum paa to til flere maaneder, skiller sig skarpt fra de kortperiodiske ikke bare med hensyn til periodens længde, men ogsaa ved lysvekslingens utstrækning og forløp samt ved deres fysiske beskaffenhet.

Amplituden er større, idet den oftest strækker sig over hele fem til otte, mens de kortperiodiske stjerners mere sjelden overskrider to størrelsesklasser. Forandringen følges ofte av symptomer paa forbrænding, hvilket er helt fremmed for stjerner med raskere lysveksling. De to variationsmaater synes ogsaa at angripe legemer av høist forskjellig konstitution. De langperiodiske er næsten uten undtagelse røde stjerner, mens de kortperiodiske er hvite eller gul-hvite av farve med spektra av Sirius- eller soltypen. Lyskvaliteten er saaledes en overveiende faktor ved bestemmelsen av loven for stjerneforandringer, og den er, som vi har hørt, avhængig av stjernens alder og atmosfæriske egenskap. Regelen er, at korte perioder er forbundet med ubetydelig, lange perioder derimot med stor absorption, og at betingelsen for den røde farve ikke alene

favoriserer foranderlighet i almindelighet, men ogsaa næsten absolut foreskriver typen.

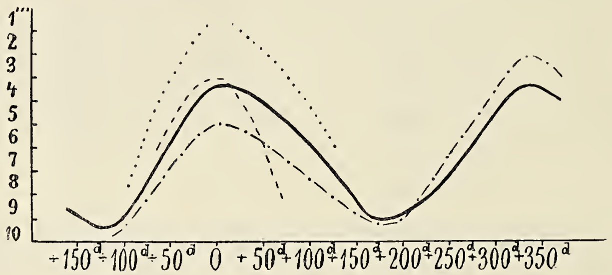
Perioder mellem et og to hundrede dage maa efter definitionen kaldes lange, men de er, merkelig nok, sjeldne. De fleste langperiodiske har nemlig en periode paa mellem 200 og 450 dage. Av nedenstaaende oversigt over fordelingen med hensyn til periodens længde vil man forresten se, at over en fjerdepart av de langperiodiske stjerner grupperer sig om en enaarig periode.

Periode.	Antal stjerner.
Fra 30— 90 dage	10
„ 90—150 „	17
„ 150—210 „	35
„ 210—270 „	67
„ 270—330 „	74
„ 330—390 „	88
„ 390—450 „	32
„ 450—510 „	11

Da Bayer i 1603 paa sit stjernekart betegnet en stjerne i Hvalfisken med det græske bokstav o (omikron), hadde han ingen anelse om, at den var identisk med en formodet „Nova“, som 7 aar i forveien var forsvundet, efter at den hadde blusset op til 2den størrelse. Dens opdagelse var gjort av David Fabricius fra Øst-Friesland den 13de august 1596; men endda han saa stjernen igjen den 15de februar 1609, overlot han til Holwarda, en hollandsk professor i filosofi, at bestemme dens karakter som foranderlig stjerne. Dens periode blev senere av Boulliau fastsat til 333 dage. Navnet Mira (den vidunderlige), som Hevelius gav den, minder træffende om den forbauselse, som stjernens periodiske foranderlighet vakte.

Fænomenet er overraskende og vilde være utrolig, dersom det ikke var saa sikkert fastslaat. Med omtrent 11 maaneders mellemrum tiltar dens lys i fire maaneder fra under 9de til omtrent 3dje størrelse, saa, efter en pause paa to-tre uker, daler den igjen i noget over seks maaneder ned til sit minimale nivaa. Hverken dens maksima eller minima er bundet til nogen bestemt lysstyrke, men er underkastet betydelige variationer. Efter Herschels observationer opnaadde stjernen under et maksimum omkring 6te november 1779 saaledes næsten Alde-

barans lysstyrke, altsaa omtrent 1ste størrelse, mens den under et maksimum i november 1868 neppe var synlig for det blotte øie. Det dypeste minimum er iagttat 1783, da stjernen var under 10de størrelse. Lysvekslingen strækker sig saaledes over 6—9 størrelsesklasser, d. v. s. dens maksimallys er 250—3600 ganger saa sterkt som dens minimallys. At hvert enkelt maksimum er en opflammen, sandsynligvis foraarsaket av voldsomme utbrud fra stjernens indre, er spektroskopisk bevist. Denne forbrændingsproces har nu gjentat sig aarlig med tilnærmet regelmæssighet, uten at den trehundredaarige aktivitet har formindsket dens voldsomhet!



——— Middelkurve (Normalkurve)
.... Maksimum 1779
------- „ 1840
—·—·— „ 1868 og 1869.

Fig. 2. Miras lyskurve.

Man har forsøkt at finde en regel, hvorefter de ekstreme maksima gjentar sig, uten at det dog endnu er lykkedes at komme til noget tilfredsstillende resultat. Av de særskilt høie maksima 1779, 1839 og 1898 utledet Guthnick en periode paa $59^1/_2$ aar, og man har tænkt sig, at disse eksceptionelle utbrudd, i tilfælde de er periodiske, kunde skrive sig fra en stor Miramaane med $59^1/_2$ aars omløpstid. Var nemlig maanens bane meget ekscentrisk (avlang), og laa dens periastron (stjernenære) relativt nær Mira, vilde den nemlig under sin periastronpassage kunde frembringe store springflodlignende forstyrrelser i Miras atmosfære og let bevægelige masse.

Miras periode er underkastet visse forandringer, som synes at følge en meget indviklet lov. Avvikelser paa indtil 14 dage

og mere fra den midlere periode, 331 dage, er almindelig, og et maksimum, som indtraf 29de september 1840, kom endog en hel maaned for sent. Avvikelserne er sandsynligvis periodiske; men deres lov kan ialfald ikke endnu tilfredsstillende formuleres.

Lyskurvens form varierer ogsaa ret betragtelig, idet f. eks. dens top ved et maksimum kan være betydelig spidsere end ved et andet. Almindelig dvæler den ved et maksimum omtrent 14 dage; men det har ogsaa hændt, at denne rast er blit forlænget til den dobbelte tid. Som det vil sees av dens normalkurve (fig. 2), er dens opstigende gren steilere end dens nedstigende; men ved en maksimumsforekomst i 1840 var det omvendte tilfælde.

Den som har set Mira i dens fulde glans, vil huske dens intens røde farve.

Efter det lille kart side 35 over stjernebilledet Hvalfisken og nærmeste omegn vil den merkelige stjerne lett kunne findes. Hvalfisken staar noget lavt paa himlen ret under Vædderen og er synlig fra september til februar. Da Miras maksima nu falder paa sommeren, vil det derfor gaa nogen aar, før de kan observeres paa vore bredder. De to maksima, som indtræffer i januar og desember 1916, vil begge ligge heldig til.

Jeg har omtalt Mira saa utførlig, fordi den ikke alene er den først opdagede av de foranderlige, men ogsaa er en av de faa, som er synlig med blotte øine, og endelig fordi dens foranderlighet er typisk for de langperiodiske stjerner. Den repræsenterer meget nær den midlere periodelængde og amplitude, og dens noget usymmetriske lyskurve med raskere op- end nedstigning, variationene i maksimums- og minimumshøiden, ja endog i kurvens form, altsammen er karakteristisk for stjerner av Pickerings II. klasse.

Det er dog en viss eiendommelighet ved flere av de langperiodiske stjerners lyskurve, som ikke i almindelighet ligger i dagen ved stjerner av Mira-typen. Betragter vi saaledes kurven til den foranderlige R Normae, fig. 3, finder vi straks, at den har en ganske eiendommelig form. Perioden er 481 dage; men i denne tid gjennemgaar stjernen to maksima av omtrent samme høide ($7.0^{m.}$) og to meget forskjellige minima, idet det dypeste (hovedmin.) ligger ved $11.0^{m.}$, mens det sekundære

minimum kun naar ned til 8.5^m. Noget lignende, om end sjelden saa utpræget, gaar igjen i mange av de langperiodiske stjerners kurver. W Draconis, som i almindelighet har et enkelt symmetrisk maksimum, gjennemgik vinteren 1908—09 et dobbelt, som slaaende lignet et av R Normae's maksima. Ofte optræer det andet maksimum kun som en mindre bølge eller endog kun som en forsinkelse i kurvens nedstigende gren, fig. 4. Denne mer eller mindre utprægede tendens til gjenopblussen maa ha en bestemt fysisk aarsak, og vi staar i vor søken efter denne ikke ganske blottet for holdepunkter. Vor egen sol er

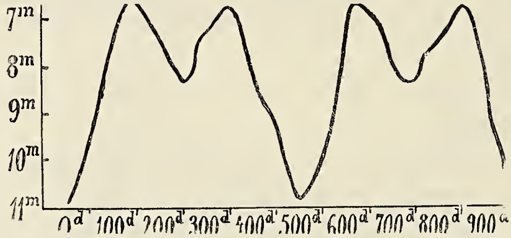


Fig. 3. R Normae's lyskurve.
efter observationer av Innes 1898—99.

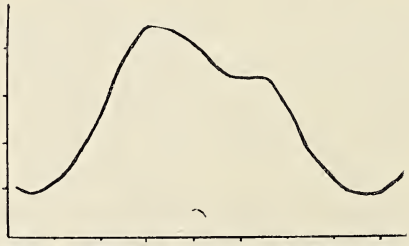


Fig. 4. Meget almindelig lyskurve for langperiodiske stjerner.

nemlig ogsaa en foranderlig stjerne. At dens lysveksling endnu er saa ubetydelig, at den ikke er merkbar for det blotte øie, har for denne betragtning ingen betydning.

Det er en kjendsgjerning, at de kræfter som hersker i solens indre ingenlunde er i jevn virksomhet aar efter aar. Til sine tider synes de at være forholdsvis rolige, til andre tider derimot ytrer de sig med saa stor voldsomhet, at de endog frembringer forstyrrelser i de atmosfæriske og magnetiske forhold paa vor planet. Denne forskjel i aktivitet gir sig tilkjende paa solens

overflate gjennem antallet av de saakaldte solfakler og solflekker. De førstnævnte er baade lysere og hetere end solens øvrige overflate, mens flekkene som bekjendt tegner sig mørke mot solskiven. Saa ulikeartet som de ellers synes at være, staar de dog i intimt forhold til hinanden. Jo flere flekker, jo flere fakler. Begge optrær i størst antal, naar solens kræfter er i sin livligste virksomhet. Gjennem observationer i lange tider har man fundet, at deres antal til- og avtar i en periode paa omtrent 11 aar. Da nu som sagt solfaklene, om end i særdeles ringe grad, forhøier solens lys- og varmeintensitet, forstaar vi, at solen kan betragtes som en foranderlig stjerne med en 11-aarig periode med maksima, naar solfakler og solflekker er talrikst.

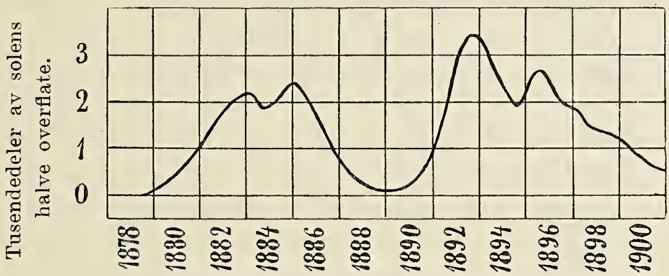


Fig. 5.
Grafisk fremstilling av solfaklenes arealer fra 1878 til 1900 efter maalinger ved Greenwich observatorium.

Efter disse forklarende bemerkninger kommer jeg til saken. Ved mange observatorier er der i flere aar foretat maalinger av de paa solskiven forekommende fakler. Deres samlede arealer i et bestemt tidsrum, f. eks. et aar, er utregnet i forhold til solens overflate og grafisk fremstillet i likhet med en anden stjernes lyskurve. Fig. 5 viser resultatet av slike maalinger foretat ved Greenwich observatorium i tidsrummet 1878—1899. Faklenes samlede utstrækning er angit i tusendeler av solens halve overflate. Vi behøver blot at kaste et øie paa denne kurve for at bli slaat av dens likhet med de lyskurver, som er fremstillet i fig. 3 og 4. Vi kjender igjen baade den steile stigning fra minimum til maksimum, de delte maksima og den noget langsommere lysavtagen. En lignende fremstilling av solflekforekomsten fra 1867—1875 hitsætter jeg for sammenligningens skyld (fig. 6).

Der er ogsaa andre likheter tilstede mellem stjernernes lysveksling og de periodiske forandringer i solens fotosfære. Utviklingen av lyse linjer i de foranderlige stjerners spektra, naar de nærmer sig maksimum, har saaledes sin paralel i solkronens voksende radioaktivitet under solflek-maksima saavel som i den altid medfølgende utfoldelse av de sterkt radioaktive solfakler. Den atmosfæriske hvitglødning er i begge tilfælder forhøiet, om end i meget forskjellig grad.

Formodningen om, at denne likhet er en ytring av en og samme fysiske aarsak, synes derfor at være meget berettiget.

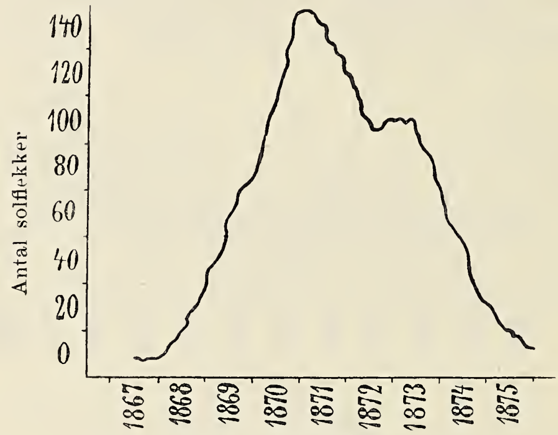


Fig. 6. Solflek-kurve
efter maalinger ved Greenwich observatorium.

Den tid er neppe endnu kommet, da en almindelig teori for stjerneforandring kan formuleres; men forbindelsen mellem stjernernes g vor sols lysforhold klarer grunden for fortsatte undersøkelser, paa samme tid som den nøder os til at forkaste hypoteser, som kommer i strid med den. Problemet om stjernernes foranderlighet maa løses gjennem studiet av vor sols fysiske beskaffenhet og av de kræfter, som er virksomme under dannelsen av solflekker og solfakler.

Hvad vet vi nu om solflekker? Ikke meget mer, end at de følger den proces gjennem hvilken den fotosfæriske utstraaling er vedlikeholdt. De opstaar uten tvil, naar denne er mest aktiv. Der gives ingen ting, som tyder paa at deres opstaaen skyldes ytre grunde, tvertimot, de synes at være resultater av forskjel-

lige ting i solens konstitution: dens rotation og herav opstaaende hvirvler i dens bevægelige masse, ulike hete- og trykforhold, avvekslende samling og spredning av eksplosive kræfter, maaske av molekylær natur — alt dette er sandsynligvis medvirkende under solens fotosfæriske forstyrrelser.

Paa samme maate bærer stjernerne selv hemmeligheten angaaende deres lysveksling i sit eget indre, og kun i enkelte specielle tilfælder, som senere skal omtales, kan nogen ytre aarsak med sikkerhet paavises. At deres periodicitet har sin indre materielle grund, synes at fremgaa av deres farve og farveskiftning under de vekslende faser. Ikke alene er, som før nævnt, næsten alle langperiodiske stjerner røde; men ogsaa deres periode staar utvilsomt i nært forhold til farveintensiteten. I regelen har nemlig de rødeste stjerner den længste periode.

Til forskjellige tider er der gjort forsøk paa at forklare stjernernes periodicitet gjennem indflydelse av drabanter, som revolverer omkring dem i meget ekscentriske baner. Flod- og ebbeforeteelser i stjernens atmosfære skulde da vekselvis kunne dække og avsløre de underliggende glødende masser og derved fremkalde lysændringene. Plassmann gaar videre i sin teori, idet han antar at maanernes indflydelse under perihelgjennemgangen ikke indskrænker sig til stjernens atmosfære, men ogsaa til en viss grad forstyrrer dens glødende indre. Denne antagelse turde indeholde en viss sandhet. Man tror nemlig nu at kunne paavise, at vor lille maanes formindskede avstand, naar den er i perigæum, om ikke netop foraarsaker, saa dog i visse tilfælder fremskynder jordskjælv.

En anden teori søker at forklare lysvekslingen gjennem slaggdannelser eller sterkt absorberende dampe. Dersom disse nemlig var meget ulikt fordelt paa overflaten, vilde stjernens lysere eller mørkere side paa grund av rotationen avvekslende være vendt mot os.

(Fortsættes).

Naturhistoriske Rejsebreve fra den danske oceanografiske Expedition med s/s Thor til Middelhavet i Sommeren 1910.

Av dr. **C. H. Ostenfeld.**

IV.

Udfor Tunis, 16de Juli.

Vore Undersøgelser i det tyrrhenske Hav og imellem Sardinien og Tunis bragtes tilende under lige saa ideelt Arbejdsvejr, som de begyndte. En af Dagene, da vi laa „paa Station“, som det hedder, d. v. s. laa og arbejdede med vore Apparater ude, opdagedes der en underlig Genstand drivende i Overfladen et Stykke fra Skibet, og ved nærmere Eftersyn i en Kikkert blev det til en Havskildpadde, som laa og solede sig. Vejret var saa roligt, at vi straks gjorde en Baad klar, og afsted drog den, ført frem af forsigtige Aaretag; den kom ogsaa helt hen til Skildpadden, og Kaptajnen, der stod parat i Baadens Forstavn, tog Fyren indenbords med Hænderne.

Ikke bedre gik det for en anden Havskildpadde, som imidlertid var opdaget; ogsaa den kom med til „Thor“, hvor de hjemvendte Jægere modtoges med Jubel, da de holdt Skildpadderne, som ivrigt baskede med For- og Baglemmerne, op for os.

En anden Ekspedition et Par Timer senere efter en stor Haj havde ikke Held med sig; Harpunen gled af paa Hajens tykke Skind, og efter dette første Forsøg var det ikke muligt at komme den nær.

Skildpadderne var fornøjelige at se paa, naar de kravlede hen over Dækket; interessant var det, at de bar paa Skjoldet dels Langhalse, dels Totter af Alger (Rødalger), i hvilke der sad et helt lille Samfund af Kystdyr (Tanglopper, Caprella o. lign.); Skildpadderne optræder saaledes som en hel lille flydende Ø, der har sin egen Kystfauna og -flora. Dette biologisk set interessante Forhold har sikkert ikke ringe Betydning for Forstaaelsen af Kystdyrs og Kystplanters (Algers) Vandringer fra Kyst til Kyst over store Dybder. Ogsaa materielt bød Skildpadderne os gode Sager — en behagelig Afveksling i „Daasemad“. Ved Slagtningen gik man dog naturligvis videnskabeligt tilværks og undersøgte Tarmindholdet; det viste sig at be-

staa af to meget forskellige Konsistenser, nemlig dels noget meget haardt, som var Koksstykker og Rodstokker af en Havplante (Posidonia), dels noget blødt geléagtigt, som var halvt fordøjede Salper og Ildpølser (Pyrosoma). Det var øjensynligt det sidste, som var Næringen; de haarde Sager gør vist samme Nytte som Stenene i en Hønsekro.

Vore Fangster med Yngeltrawlen frembød ikke noget uventet; Faunaen forandrede sig dog lidt i det tyrrhenske Hav; der blev nogle Arter borte og nye kom til i Stedet. Sydefter mellem Sardinien og Tunis havde Faunaen Karakter som længere vest paa; her gør det atlantiske Overfladevand sig tydeligt gældende.

Vi har imidlertid udvidet det Antal Apparater, vi bruger paa en Station, ret betydeligt. For det første tages der gerne en Bundprøve med en saakaldt Skrabe, der bærer en stor Pose, hvor Slik og Sand samles, naar Apparatet „skraber" hen over Bunden. Bundprøverne i det tyrrhenske Hav bestod alle av fin chokoladebrun Slik, som ved Sigtning viste sig at indeholde utalte Masser af Vingesnegleskaller, derimod næsten intet levende. Paa lavere Vand sydefter kom dog en Del levende Bunddyr i Skraben, og mere endnu fik vi i en saakaldt „Monaco-Trawl", et Apparat, der ogsaa slæber hen over Havbunden, men som ikke saa let skærer i og bliver hængende, hvad Skraben ufravigeligt gør.

Endnu et andet Apparat anvender vi nu ogsaa ofte, nemlig Vertikalnet til Planktonfangst. Posen sænkes lodret ned til en vis Dybde og hæves derpaa op, lukkes, naar den ønskede øvre Grænse er naaet, ved et Faldlod, som sendes ned ad Linen, saaledes at den kun gennemfisker den Vandsøile, som man ønsker. Som det var at vente, findes alt det vegetabilske Plankton i de øvre 200 Meter af Vandet.

Under denne Dybde var Organismernes Mængde meget ringe; forøvrigt maa det siges, at ogsaa Mængden af de øvre Lags Plankton overalt i det aabne Middelhav har været ubetydelig, særlig naar man tænker paa de store Kvantiteter Plankton, som findes i vore hjemlige nordiske Have.

Nu gaar vi ind til Tunis for at holde Hvil efter en vel benyttet Ugestid.

V.

Sydøst for Malta, 22de Juli 1910.

I Tunis lærte vi for Alvor, hvad Varme vil sige. Den ene Dag havde vi et Par og tredive Grader Celsius i Skyggen, og den næste blæste det en kraftig Scirocco med 48° C. i Skyggen.

Vi var naturligvis saa lidt som muligt ombord i det Par Dage, og der var ogsaa nok at se. De mange Danske, som ved Vintertid har været i Tunis, ved nok, hvor broget et Liv der udfolder sig i denne By, hvis orientalske Præg i den gamle Del er fuldstændigt uforandret, medens det i den nye, „europæiske“ Del blandes med mere hjemlige Farver; mere hjemlige er maaske ikke korrekt, snarere sydeuropæiske. Muselmænd, Jøder, Maltesere og Italienere danner Hovedmassen av Befolkningen, og alle disse Folkeslags forskellige og brogede Dragter virker rent kaleidoskopisk. Der var bagende varmt i Gaderne i den moderne Del af Byen, medens de snævre, ofte overdækkede Gyder i den gamle By bød paa mere Kølighed og paa Skygge.

Sciroccodagen (den 17de Juli) var vi først ude i Bardo for at bese det store Museum, hvori de mange Rester fra svundne Tider fra Føniciere, Grækere, Romere osv. bliver opbevarede; der var mange prægtige Ting.

Om Eftermiddagen tog vi med den elektriske Sporvej til Karthago. Meget er der ikke at se af den fordums Herlighed. Stenene fra Ruinerne har jo nu i Hundreder af Aar tjent til Bygning af senere Byer saavel i Italien som nærmere ved. Ogsaa her var et Museum (i et Kloster), alene indeholdende Ting, opgravede i Omegnen.

Det var imidlertid ikke saa meget Fortidsstadens Levninger, som gjorde Indtryk paa os. Nutiden talte et kraftigere Sprog. Fra Sydøst piskede den tørre, varme Vind orkanagtigt ind over Landet, som var fuldstændig tørret og brændt, og det fine, gulgraa Støv fyldte Øren og Øjne. Udenfor de Antydninger af Haver, som fandtes, og hvori forblæste og forpjuskede Træer fristede en kummerlig Tilværelse, var Landet uden Vegetation, dødt og ørkenagtigt; gamle Stubbe vidnede om, at i Foraarstiden trivedes her Korn; man vilde ellers have benægtet det. Paa denne Tid af Aaret forstod man ikke, at Menneskene i gamle Dage havde gidet anstrænge sig saa meget og kæmpet saa voldsomt om dette Land; ligesaa underligt forekom det En,

at en dansk Botaniker i Februar iaar kunde skrive til mig, at han gik i Regnvejr og frøs paa Karthagos Ruiner, hvor Markerne var grønne og hvor der var et herligt Blomsterflor. Saa mærkeligt kan Udseendet skifte efter Aarstiden i disse Egne. Nu fandtes der af levende Urter kun nogle Tidsler og en enkelt Læbeblomst med stærk Timiansduft.

Den sidste Dag af vort Ophold var vi, ledsagede af vor elskværdige danske Konsul i Audiens hos Tunesiens formelle Behersker, Beyen, en elskværdigt udseende, midaldrende Herre, der imidlertid ikke kunde noget europæisk Sprog. Vi var ligeledes hos en anden mindst lige saa indflydelsesrig Person, nemlig den franske Ministerresident, en intelligent og dygtigt udseende Franskmand. Det var Tunesiens Fortid og Fremtid!

Godt var det at komme til Søs igen, ud paa det friske Hav, hvor Varmen kun var behagelig, og hvor vi kunde bekæmpe Fluerne med Udsigt til Sejr. Vi tog en Række Stationer fra Tunis over mod Siciliens Vestpynt for at faa endnu et Snit af det Farvand, hvor Middelhavets vestlige og dets østlige Bassin mødes, og hvor endnu Atlanterhavsvandet, som løber fra Gibraltar langs Afrikas Nordkyst, kan spores i Overfladen.

Derefter satte vi Kursen øst paa til Malta, hvor vi ankom den 21de om Morgenen; og efter at have taget Kul og Vand gik vi atter om Aftenen. Vi fik ved dette flygtige Besøg dog et Blik over den mærkelige maleriske Klippestad La Valetta med dens vidtløftige Befæstningsværker.

Omgivelserne af Byen, der er kendte for deres omhyggelige Dyrkning, var paa denne Aarstid lige saa øde som Tunis' Omegn.

Nu gaar vi øst paa for at gennempløje det store østlige Middelhavsbassin. Vi mærker straks, vi er i et andet Farvand, thi her har vi Nordvest-Passaten, som skal være vor stadige Ledsager i den nærmeste Tid.

VI.

Ægæerhavet, 2den August 1910.

Denne Gang er vi længe i Søen; idag er det 12te Dagen, siden vi forlod Malta, og tidligst i Morgen Eftermiddag er vi i Smyrna, hvor vi skal ind og have Post og Proviant.

Paa en af vore første Stationer efter Malta satte vi vor Monaco-Trawl ud for at se, hvad Havbunden bød paa; det var paa knap 100 Meter Vand. Den kom op fyldt med en Masse rødligbrune bløde Svampe, imellem hvilke der var en Mængde andre Dyr, især store Søborrer med lange, pennefjerstykke Pigge (Cidaris). Mærkeligt var det, at vi paa saa stor Dybde ogsaa fik Planter op, ganske vist kun korallignende røde Kalkalger (Lithothamnion). Saa langt ned gaar altsaa Plantevæksten her i Middelhavet; men Vandet er rigtignok ogsaa ganske anderledes gennemsigtigt end i vore hjemlige Farvande; en hvid Skive, som man hjemme højst kan se i 12 Meters Dybde, kan her skimtes endnu paa 35 Meter. Det skyldes først og fremmest Vandets Gennemsigtighet, der afhænger bl. a. af de svævende Partikler, særlig av Planktonets Mængde, og som tidligere omtalt er her jo ogsaa overalt i det aabne Middelhav kun ringe Mængde af Plankton. Endvidere betyder naturligvis Solens højere Stilling paa Himlen adskilligt.

Vor Kurs fra Malta var først sydøstlig, dernæst gik vi ret Syd paa ind i S i d r a - B u g t e n (De Gamles „S y r t i s m a j o r“), hvor vi skrabede inde under Land og fik en ret rig Algeflora op i Skraben. Kysten er her lav og sandet; den mindede med sine Klitter meget om den danske Vesterhavskyst. Da Nordvest-Passaten satte lige ind mod Land, var Landgang desværre ikke tilraadelig, saa interessant det end kunde have været at komme ind og se lidt paa dette Ørkenlandskab. Vi fulgte derefter Barkahalvøens Kyst, saa i Afstand Smaabyerne Benghasi og Derna — hvide Huse og grønne Daddelpalmer i det brungraa øde Landskab — og hist og her Ruiner af Oldtidens Byer, saaledes det gamle Ptolomeia, hvor store fritstaaende Søjler endnu minder om fordums Dages Herlighed.

Fra Barkahalvøens Østende satte vi Kursen mod Rhodos, og nu var Passaten mindre behagelig, baade fordi den blæste ret kraftig, og fordi vi havde den næsten tværs. Det var en Lise i forgaars Aftes at se Solen gaa ned bag Bjergtoppene paa den lille Ø Scarpanto, vest for Rhodos; thi saa var Sejladsen over det aabne Hav forbi.

Igaar arbejdede vi hele Dagen i godt Vejr i Læ af Rhodos. Der er her et dybt Bækken, hvor vi havde omtrent 3000 Meter til Bunden; det gode Vejr bevirkede, at vi fik en meget fuldstændig Station taget.

Den pelagiske Fauna i det østlige Bækken er ikke meget afvigende fra den i det vestlige, men visse Forskelligheder mener vi dog allerede nu at kunne fastslaa: dels er Faunaen som Helhed fattigere, idet adskillige Arter mangler her, dels er her nogle faa Arter, som vi ikke har haft i det vestlige Bassin. Larven af vor almindelige Aal har vi ikke set noget til paa hele denne Strækning, derimod har vi fundet en anden Aalelarve (Leptocephalus), og hvad der er særlig interessant, vi har fundet store Fiske, og med saa stort Foster i, at vi har kunnet identificere dem som tilhørende samme Fiskeart som de unge Aalelarver tagne i samme Træk; vi har saaledes en værdifuld Udviklingsrække fra Æg og til Aalelarve.

Havets Bundmateriale paa dybere Vand (1000—3000 Meter) er ogsaa her en chokoladebrun Slik, i hvilken der ved Sigtning findes Masser af glasklare Skaller af Vingesnegle. Øresten af Fisk og Skeletter af nogle Protozoer er ellers det eneste, som findes i Slikken, og paa de store Dybder ser vi aldrig noget levende deri.

En Ejendommelighed ved den pelagiske Fauna er dens Farverigdom. Naturligvis er de fleste pelagiske Dyr vandklare som det Vand, hvori de lever; men det er alligevel forbavsende saa mange Arter, der har visse Dele af deres Legeme farvet, og da gærne med stærke Farver: rødt eller blaat. Saaledes finder vi hos adskillige Fiskearters Yngel røde Pletter, Vandlopperne (Copepoderne) er ofte pragtfuldt blaa eller nogle røde, og længere nede i Vandet er en Mængde Rejeformer dybt røde; nede i Dybet er mange af Fiskene sølvglinsende med sort Bundfarve, enkelte helt sorte.

De pelagiske mikroskopiske Planteorganismer udmærker sig ved deres Artsrigdom, men Individfattigdom, maaske i endnu højere Grad her end i det vestlige Bassin. En Art, der er næsten saa stor som et lille Knappenaalshoved og kuglerund (Pyrocystis), forekommer almindelig her, medens vi ikke saa den i det vestlige; den, som saa mange andre Organismer, lyser om Natten, saa vi har altid Morild. — Ved vertikale Træk med vore Planktonposer har vi kunnet konstatere, at der i 80—150 Meters Dybde findes Planteorganismer, der ikke optræder i de øvre Lag, og som danner en Slags „Skyggeflora“, noget, vi allerede saa i det tyrrhenske Hav.

Vandet i Overfladen er varmere her inde, 25—27° C., men iøvrigt er Vandlagenes Fordeling temmelig analog med det vestlige Bassins; ogsaa her maa der ske en gennemgribende Fornyelse af det dybe Vand, hvad vore Undersøgelser over Temperatur, Saltholdighed og Iltmængde tydelig viser.

Nu styrer vi nordefter og glæder os til i Morgen at se den blomstrende Handelsby Smyrna.

(Fortsættes).

Bokanmeldelser.

Fr. Weis: Livet og dets Love, en Fremstilling af den almindelige Biologi. Gads Forlag, Kjøbenhavn 1911. 663 sider.

Denne boks fremkomst er noget av en begivenhet i den populær-naturvidenskabelige literatur. Der foreligger hittil intet moderne verk, hvori livet er fremstillet belyst saa alsidig fra dets mangfoldige sider, og man maa derfor hilse fremkomsten av en saadan bok i nordisk literatur med glæde, saa meget mere som den store og vanskelige opgave, forfatteren har stillet sig, maa sis at være løst paa en usedvanlig tiltalende maate; ikke alene er stoffet behersket til fuldkommenhet, men fremstillingen selv av vanskelig tilgjængelige omraader for en populær skildring er skrevet i en ualmindelig overskuelig og let læselig form.

Selvfølgelig er dette verk ikke en bok man hurtig læser igjennem, men har læseren først lagt den interesse og det arbeide deri, som stoffet fortjener, saa lægger han boken fra sig med et usedvanlig utbytte; den gir en basis for moderne livsanskuelse av betydelig værdi. Det bør fremhæves som noget der for anmelderen staar som særlig værdifuldt, fordi det kun altfor sjelden findes i populære fremstillinger av denne art, at det ikke alene er naturvidenskapens resultater som behandles, men der gis samtidig læseren en anledning til gjennem portrætter og korte biografiske notiser at lære de av naturvidenskapens stormænd, hvem disse resultater skyldes, nærmere at kjende.

Hvad bokens billedstof angaar, er det gjennemgaaende godt, i enkelte kapitler dog noget sparsomt og ikke altid fuldt ut moderne; denne lille indvending træder dog ganske i bakgrunden for bokens mange gode sider, der gjør, at man paa det varmeste kan anbefale den til „Naturen"s læseres velvillige opmerksomhet.

Aug. Brinkmann.

W. M. Davis und G. Braun: Grundzüge der Physiogeographie. Auf Grund von William Morris Davis' „Physical Geography" neu bearbeitet. Leipzig und Berlin 1911. B. G. Teubner. 322 s. ill.

Forfatterne av nærværende arbeide er den kjendte amerikanske forsker W. M. Davis ved Harvard University og dr. Gustav Braun ved „Institut für Meereskunde der Universität Berlin". Boken er tænkt til bruk for lærere og elever ved de øverste klasser i skolerne og for yngre studerende.

„Physiogeografi" svarer nærmest til vor „fysiske geografi". Geografien er læren om jorden som menneskets bopæl; men denne forutsætter kjendskap til de naturlige omgivelser, og det er fysiogeografiens opgave at gi os dette kjendskap. Den blir altsaa en vigtig geografisk disciplin. Det er ikke nok at beskrive naturfænomenene, de maa ogsaa forklares. Fremstillingen maa altid gaa ut paa at vise hvordan omverdenen indvirker paa menneskets liv, for at øiet kan vænne sig til at se paa jordens naturforhold som det avgjørende moment for menneskehetens utvikling. Kort sagt: de fysiogeografiske kjendsgjerninger skal føres tilbake til deres aarsaker og følges fremover til deres virkninger. Aarsak og virkning skal være det som gir utslaget i fremstillingen.

I korte træk er her git bokens plan. Først behandles i en kortfattet, oversigtlig fremstilling jorden som himmellegeme, dernæst atmosfæren eller lufthyllet og saa havet. Den største og væsentligste del av boken er viet „morfologien", beskrivelsen av landjordens former. Jordens relief er fremgaat av det arbeide som forvitring og erosion utøver paa en flate, og de forskjellige landformer maa søkes forklaret ut fra denne destruktion. Davis har opstilt et nyt skema for en systematisk beskrivelse av disse landformer, det er e r o s i o n s c y c l e n. Tænker vi os et stykke land som hæves op over havflaten, vil for-

vitring og erosion straks begynde sit arbeide paa at utforme landet. Dette arbeide er i høi grad avhængig av landets struktur og erosionens art. Efter en tids forløp vil vi da faa de „unge“ former, som ved det fortsatte arbeide gaar over i „modne“ og endelig i „gamle“ former. Vi faar altsaa de tre stadier i et landskaps livsløp: ungdom, modenhet og alderdom. Som normal erosionscyclus betegner man elvenes erosion, men der gives ogsaa marin, glacial og æolisk (arid) erosion. I enhver cyclus kan der indtræ forskjellige komplikationer.

Det skematiske begrep erosionscyclus har stort praktisk værd for geografien, fordi det blir saa meget lettere at gi en forklarende beskrivelse av et landskap. Professor Davis har ved sine nye originale synsmaater og sin glimrende fremstillingsevne gjort en betydelig indsats i den geografiske forskning, han har virket i høi grad befrugtende og ansporende paa sine elever. Vinteren 1908—09 holdt han som „bytteprofessor“ en række forelæsninger ved Berlins universitet, hvorved han fik anledning til at komme i personlig kontakt med den tyske forskning, der hittil har hat den ubestridte ledelse i geografien. Vistnok ligger der altid en fare i al systematik og skematisering; den kan stivne i former uten virkelig indhold. Men vi faar haabe at geografien endnu i lang tid fremover maa ha originale og selvstændige forskere, som paa grundlag av det som er erhvervet vil kunne bygge videre.

Jeg vil paa det bedste anbefale det her anmeldte verk. Særlig vil enhver lærer i geografi ha nytte og glæde av boken, som ikke bør savnes i et nogenlunde vel utstyrt skolebibliotek.

Hg. Magnus.

Mindre meddelelser.

Fluernes flugt og aëroplanene. En franskmand, dr. Jousset de Bellesme, har ved studium av fluernes flugt ment at kunne paavise en av hovedaarsakene til de mange aëroplanulykker. Han paapeker at svingkøllerne hos de tovingede er en for den sikre flugt særdeles vigtig indretning som paa en enkel og effektiv maate hjælper insektet saavel til at holde balansen under horisontal flugt som til at forandre flugten til en opad- eller nedadstigende.

Som bekjendt har de fleste insekter fire vinger. En undtagelse danner ordenen tovingede (fluer, myg o. l.), hvor kun det forreste par vinger er helt utviklet, mens det bakerste par er reducert til to mere eller mindre korte stilker med en utvidelse i enden. Man kalder dem svingkøllerne. Deres betydning for flugten sees lettest ved sammenligning med ordenen aarevingede (bier, humler og hvepser). La os ta en hveps som eksempel. Dens bakkrop er ved en smal stilk fæstet til brystṡtykket og er overmaate let bevægelig i forhold til dette. Under flugten vil insektets krop være dreibar om en akse som almindelig er horisontal og ligger et sted i nærheten av vingernes fæstepunkter. Betingelsen for en stø flugt vil da være at legemets

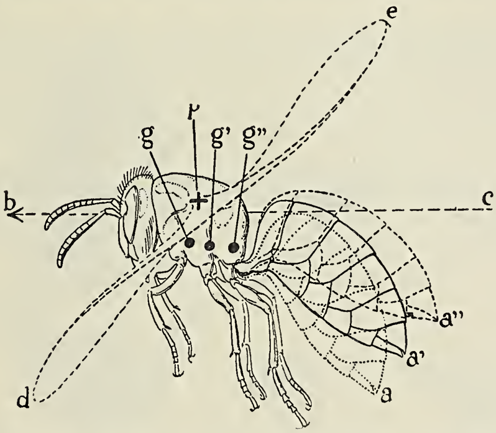


Fig. 1. Skematisk billede av en hveps, visende dens stilling under flugten. b—c. Flugtens retning. d—e. Vingernes utslag under flugten. Forøvrig se teksten.

tyngdepunkt ligger under denne akse, p (se fig. 1). Da vingernes bevægelse — deres svingeomraade — her hos de aarevingede kan betragtes som væsentlig uforanderlig, vil legemets omdreiningsakse altid ligge paa samme sted i legemet. Dermot kan tyngdepunktet flyttes litt paa grund av bakkroppens letbevægelighet. Gaar man ut fra den stilling av bakkroppen som paa figuren er betegnet med a′, altsaa litt nedadrettet, svarer hertil en viss beliggenhet g′ av legemets tyngdepunkt ret ned for omdreiningsaksen. Flugten vil nu bli stø i horisontal retning. Bøies derimot bakkroppen ned til stillingen a, flyttes tyngdepunktet fremover til g, der indtrær en dreining av legemet om aksen p, og retningen for flugten blir skraat nedad. (Ogsaa legemets større krumning i denne stilling vil begunstige den samme retningsforandring). Rettes bakkroppen opad til stillingen a″, flyttes tyngdepunktet bakover til g″, og retningen blir skraat opad.

Hos fluerne er det omvendt tyngdepunktet som har uforanderlig beliggenhet, mens omdreiningsaksen kan forskyves fremover eller bakover. Dette skal bevirkes av svingkøllerne, som — efter deres forskjellige stilling — lar vingerne faa frit svingeomraade eller avkorter dette mere eller mindre i den bakre del, hvorved omdreiningsaksen flyttes fremover. Dette vil bevirke den samme forskyvning av tyngdepunktet i forhold til omdreiningsaksen som hos de aarevingede og med samme følger for flugten.

Dr. Bellesme har utført et interessant eksperiment til støtte for sin antagelse. Han avskar forsigtig svingkøllerne paa en spyflue og saa da at den ikke længer var istand til at vedlike-

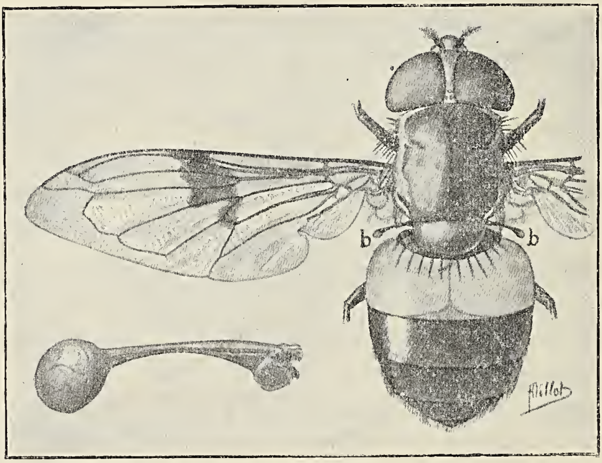


Fig. 2. En flue (Volucella pellucens). 6 g. forstørret. bb. Svingkøllerne. Til venstre en av disse sterkt forstørret.

holde horizontal flugt, men — efter et hop ut i luften — beskrev en bue nedad og endte med at bli liggende paa ryggen. Fænomenet minder sterkt om de kolbøtter, som aëroplanene desværre endnu altfor ofte er utsat for at slaa. Efter dr. Bellesmes teori skulde kolbøtten i det beskrevne tilfælde komme derav, at svingkøllerne ikke længer kan begrænse vingernes svingeomraade baktil, saa at altsaa omdreiningsaksen kommer til at ligge for langt tilbake, bakenfor tyngdepunktsvertikalen. Forkroppen faar derfor overvegten. Han søkte derfor at bringe tyngdepunktet i den rigtige stilling til omdreiningsaksen ved at belaste bakkroppen og dette lykkedes ved at paalime et langt haar, hvis længde blev avkortet indtil bakkroppen ikke længer tok overbalansen. Det viste sig nu at insektet igjen blev flyvedygtig.

Dr. Bellesme anbefaler princippet til aviatikernes opmerksomhet og har det haab, at indretninger bygget paa dette princip kan gjøre aëroplanenes flugt meget sikrere.

(Efter en artikel av dr. Bellesme i „La Nature“.)

De norske jordskjælvsundersøkelser. Den 4de februar iaar var det 25 aar siden Videnskapsselskapet i Kristiania efter et foredrag av dr. Reusch om systematiske jordskjælvsundersøkelser bevilget en sum til iverksættelse av saadanne i Norge. Størstedelen av den givne bevilgning medgik til trykning av 5000 jordskjælvsskemaer, der indeholdt spørsmaal om de jordskjælvfænomener som det særlig er ønskelig at faa rede paa. En del av disse skemaer blev velvilligst av generaldirektøren for jernbanerne, telegrafdirektøren og fyrdirektøren fordelt til deres etaters funktionærer. Likeledes lot bestyreren av det meteorologiske institut i Kristiania, professor Mohn, sende ut skemaer til de meteorologiske stationer i landet og paatok sig forsendelsen av nye skemaer efterhvert som de gamle efter indtruffet jordskjælv i utfyldt stand blev indsendt til institutet.

Fra 1887 til 1898 blev det indsamlede materiale bearbeidet dels av dr. Reusch og dels efter hans anmodning av Thomassen og Rekstad. Thomassen interesserte sig meget for jordskjælvsstudier og forfattet en fortegnelse over samtlige jordskjælv fra 1835 til 1886; denne katalog blev en fortsættelse av den som i 1836 var utgit av Keilhau og omfattet alle norske jordskjælv til og med aaret 1834. Likeledes har Thomassen studert de norske jordskjælvs forhold til lufttrykket.

Fra 1899 av overtok Bergens museum, i hvis aarbok flere av de tidligere jordskjælvsavhandlinger var utkommet, baade bearbeidelse og publikation av det indsamlede materiale. Og da museet for nogen aar siden fik portofrihet for sine forsendelser, overtok det ogsaa al mottagelse og forsendelse av jordskjælvsindberetningene, idet det viste sig upraktisk at faa disse via Kristiania.

Siden jeg overtok ledelsen av jordskjælvsundersøkelsene har det været mig magtpaaliggende at øke medarbeidernes antal, særlig i de de strøk hvor jordskjælvene er forholdsvis hyppige; likeledes har jeg i stadig stigende grad til de rystede distrikter utsendt særlige forespørsler hver gang et jordskjælv er indtruffet. Herved har det navnlig i de senere aar lykkedes mig at faa samlet et betydelig materiale av iagttagelser, ved hvilket det har vært mulig at kartlægge jordskjælvenes utbredelse og forøvrig studere deres forhold. En oversigt over de resultater som er vundet ved studiet av de sidste 25 aars jordskjælv, vil jeg offentliggjøre i en nær fremtid.

Som det vil være „Naturen"s læsere bekjendt blev der i 1905 oprettet en jordskjælvsstation med selvregistrerende apparater ved Bergens museum. Her er der særlig registrert en hel del av de sterke jordskjælv som fra fjerne arnesteder har forplantet sig gjennem vort land. Carl Fred. Kolderup.

En nyopdaget granforekomst i Finmarken. Norges nordligste granskog findes i Mo i Ranen. Et par forekomster av enkelte grantrær findes dog litt nordenfor, i Beiarn og Salten i Nordlands amt. Længer nord i dette amt og i hele Tromsø amt findes ikke gran uten hist og her som plantet. Men i Finmarkens amt har man enkelte spredte forposter av vildtvoksende gran, utsendt fra de svære finske og russiske granskoge. Ellers bestaar skogen i Finmarken udelukkende av birk og furu.

Det er kun i Sydvaranger og Karasjok, man har de faa vilde grantær, som vokser i Finmarken. I Sydvaranger er der ialt 3 smaa granforekomster, av hvilke den nordligste ligger ved Bjørnsund i Pasvikdalføret. Ialt findes vel her ca. 100 grantrær.

I Karasjok er spredte forekomster av gran iagttat paa mange forskjellige steder ved Anarjokkas øvre løp og en forekomst ogsaa ved Karasjokka. Men disse tidligere kjendte forekomster bestaar bare av nogen faa trær hver. Nu har imidlertid skogforvalter Klerck i Østfinmarken indberettet, at han i høst har fundet en granforekomst paa sydsiden av elven Njullas, ca. 88 km. søndenfor Bassevuovde skogstue og 3 km. vest for den finske skogstue ved Skiecamjokka. Denne granforekomst er den største hittil kjendte i Finmarken og bestaar av ialt 230 trær av forskjellige dimensioner fra ganske smaa planter op til trær av 12 à 13 meters længde. Hovedmassen bestaar av 4—5 meters meget frodige trær, som tildels har kongler i massevis.

Forekomsten er ogsaa interessant derved, at den staar ovenfor furuskogen. Den vil ganske vist som alle hittil kjendte granforekomster i Finmarken bli fredet av skogvæsenet.

(„Aftenposten" nr. 2, 3. jan. 1912).

BERGENS MUSEUM

Prisbelønning

av

Joachim Frieles legat.

Legatets fundats bestemmer bl. a., at der av renterne hvert 3dje aar utredes en prisbelønning, bestaaende av en guldmedalje av 400 kroners værdi, for det videnskabelige arbeide med emne hørende under Norges land- eller havfauna, som museets bestyrelse, efter udstedt opfordring til konkurranse, finder værdig til saadan belønning. Likeledes utredes av legatets renter det fornødne til utgivelse av det prisbelønnede arbeide.

I henhold hertil opfordres videnskapsmænd, der ønsker at konkurrere om denne prisbelønning til inden utgangen av september 1914 at indsende sine konkurransearbeider til Bergens museum. Saafremt noget av de indsendte arbeider findes værdig til at prisbelønnes, finder utdelingen sted den 18de desember samme aar.

Avhandlingerne, der kan være avfattede paa et av de nordiske sprog, paa tysk, fransk eller engelsk, indsendes i manuskript og skal være forsynet med et motto samt ledsaget av forseglet brev betegnet med samme motto og indeholdende forfatterens navn og adresse.

Bergens museum den 19de januar 1912.

G. A. Hansen.

Jens Holmboe.

Det norske Myrselskab

Hovedsæde indtil videre: Kristiania

Aarspenge 2 Kr. — Livsvarigt Bidrag 30 Kr.

— *Virker for Myrstrækningers Opdyrkning og industrielle Udnyttelse* —

„Meddelelser fra Det norske Myrselskab"

udkommer 4 Gange aarlig og sendes Medlemmerne gratis.

Følg med i Udviklingen paa Myrsagens Omraade!

— Prøveeksemplarer af Tidsskriftet sendes paa Forlangende —

DANSK KENNELKLUB.

Aarskonting. 4 Kr. med Organ *Maanedsskriftet Hunden* frit tilsendt. Indsk. 1 Kr.

Maanedsskriftet Hunden.

Abonnem. alene 3 Kr. aarl.; Kundgjørelser opt. til billig Takst. Prøvehæfte frit.

Dansk Hundestambog. Aarlig Udstilling.

Hofman Bang, St. Strandstræde 19, København.

Gratis Barometer

For saavidt mulig, at faa mine paa eget Forlag, i ca. 100 Dessins, udgivne kunstnerisk udførte originale Nyheder i Postkort (trykt i 3 a 5 Farver og absolut første Rangs Seværdigheder) indført overalt i Norge, har jeg afkjøbt et større Parti Barometre med Thermometer, der saalænge Lager haves, følger gratis 1 Stk. ved Kjøb af kun 50 Kort a 10 Øre

✷ Kr. 5, franco Efterkrav ✷

Barometret, der er en Pryd i enhver Stue, er det berømte Thüringer Fabriks Saiten Barometer Nr. 51, hvilket blandt Kjendere overflødiggjør enhver Kommentar.

Det anbefales enhver, der vil sikre sig et saadant, snarest at sende Ordre paa et 5 Øres Brevkort til

N. Kirks Postkortforlag

Aarhus, Danmark.

NB. Ved dobbelt Bestilling kun 9 Kr. 50 Øre, franco Efterkrav.

NATUREN

ILLUSTRERET MAANEDSSKRIFT FOR POPULÆR NATURVIDENSKAP

UTGIT AV BERGENS MUSEUM
REDIGERT AV JENS HOLMBOE

Nr. 3 36te aargang = 1912 Marts

INDHOLD

H. P. LIE: Gerhard Henrik Armauer Hansen 65
JENS HOLMBOE: G. Armauer Hansen og Bergens museum 69
J. H.: Roald Amundsen 71
S. ENEBO: Foranderlige stjerner 72
CLEMENT REID: Istiden og de britiske øers nuværende flora 81
Dr. C. H. OSTENFELD: Rejsebreve fra den danske oceanografiske Ekspedition med s/s Thor til Middelhavet i Sommeren 1910 88
BOKANMELDELSER: L. A. JÄGERSKIÖLD och GUSTAF KOLTHOFF: Nordens Fåglar. (J. G) 93
MINDRE MEDDELELSER: De abnorme veirforholde i 1911. Temperatur og nedbør i Norge i desember 1911 95

SMITHSONIAN INSTITUTION
AUG 31 1927
NATIONAL MUSEUM

Pris 5 kr. pr. aar frit tilsendt

Kommissionær: John Grieg Bergen

Kommissionær Lehmann & Stage Kjøbenhavn

Pris 5 kr. pr. aar frit tilsendt

Prisbeløning

av

Henrik Sundts legat.

Legatets fundats bestemmer bl. a., at der hvert tredje aar utdeles en prisbelønning paa kr. 500 for et videnskabelig arbeide over kemisk fysiologi, forfattet av en norsk eller i Norge bosat videnskapsmand.

I henhold hertil indbydes til konkurranse om denne prisbelønning, som eventuelt vil komme til utdeling den 17de november 1914.

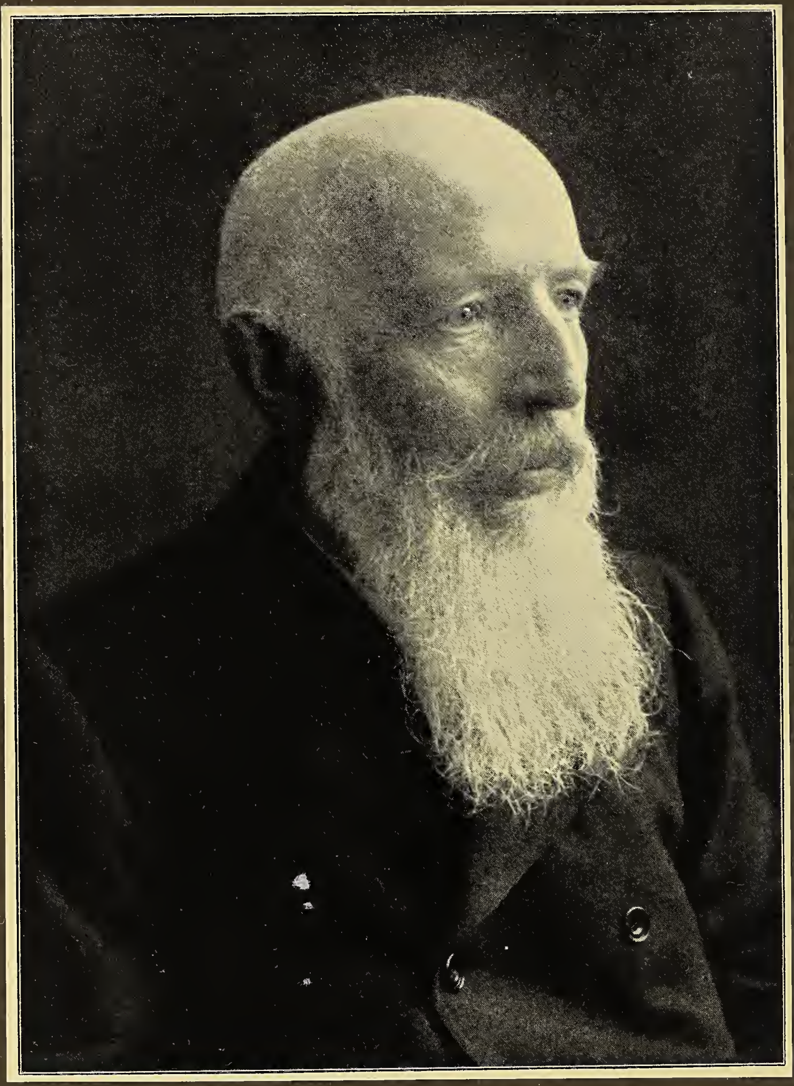
Konkurrerende arbeider maa i manuskript være indsendt til bestyrelsen for Bergens museum inden utgangen av august samme aar og skal være forsynet med motto og ledsaget av forseglet brev indeholdende forfatterens navn og adresse og betegnet med samme motto. Arbeiderne kan være avfattet paa et av de nordiske sprog eller paa tysk, fransk eller engelsk.

Det eventuelt prisbelønnede arbeide blir at utgi paa bekostning av det Henrik Sundtske legat.

Bergens museum den 19de januar 1912.

G. A. Hansen.
præses.

Jens Holmboe.



G. A. Hansen

Gerhard Henrik Armauer Hansen.

Med Armauer Hansens død, der indtraf den 12te februar d. a., er en norsk videnskapsmand vandret bort, hvis livsgjerning har stor betydning, ikke alene for hans eget land, men for hele den civiliserte verden. Hans navn var derfor kjendt overalt paa kloden, og jeg har ikke villet avslaa den ærede redaktions elskværdige opfordring til at gi et kort omrids av hans liv og arbeide.

Armauer Hansen var født i Bergen den 29de juli 1841 og bodde altid i sin fødeby; han var ogsaa i mange henseender en typisk bergenser. Allerede som medicinsk student viste han stor interesse for den naturvidenskabelige forskning og fungerte en tid som prosektor ved universitetets anatomiske institut. Han blev medicinsk kandidat i 1866 og efter at ha været fiskerilæge i Lofoten ansattes han i 1868 som læge ved Pleiestiftelsen for spedalske no. 1 og underlæge ved Lungegaardshospitalet i Bergen under den berømte spedalskhetsforsker overlæge D. C. Danielssen. Kort efter utkom Armauer Hansens første videnskabelige arbeide, en avhandling om lymfekjertlernes (éitlernes) normale og pathologiske anatomi. For denne fik han en av universitetets guldmedaljer. Da spedalskheten optræder meget typisk i lymfekjertlerne kom dette arbeide ham til stor nytte, da han kastet sig over studiet av spedalskheten og til at begynde med dens pathologiske anatomi. Den raadende anskuelse om spedalskheten var dengang, at den kunde opstaa av forskjellige omstændigheter, især usle livsvilkaar og ondtliden i kulde og væte, eller den kunde opstaa

av sig selv. Naar den saa var optraadt i slegten forplantet den sig ved arv. Armauer Hansen kom nu ved sine første undersøkelser til det resultat, at spedalskheten var saa eiendommelig og optraadte saa karakteristisk i de forskjellige spedalske organer, at den maatte være noget for sig, som neppe kunde skyldes forskjellige aarsaker eller opstaa av sig selv. I 1870—71 studerte Armauer Hansen i utlandet, især i Bonn og Wien. Paa dette sidste sted stiftet han et indgaaende bekjendtskap med Darwins ideer, især gjennem Haeckels bok, „Den naturlige skapelseshistorie", som fik avgjørende betydning for hele hans senere medicinske tænkning. „Naturen"s læsere vil ogsaa huske ham som den ivrige Darwinist, der i skrift og tale altid fremholdt denne læres grundsætninger. Dette hadde ogsaa betydning for hans opfatning av, hvad der kunde kaldes arvelig sygdom og ikke. Ved en række kjendsgjerninger, som han samlet fra forskjellige kanter, gjorde han det ganske usandsynlig, at spedalskheten kunde være en arvelig sygdom; alle forhold lot sig meget lettere forklare ved at anta, at den var smitsom. Han begyndte saa at studere spedalskheten ute paa landsbygdene, og fandt, at den var mere bundet til visse lokaliteter end til slegtene, og paa de steder, hvor den var ny, viste den sig ikke arvelig, men optraadte paa en maate, som meget mere tydet paa smitte. Han fremhævet ogsaa, at der i Bergen og i Amerika, hvor der var en hel del efterkommere av spedalske, ikke var nogen spedalskhet, som kunde sies være arvelig, og endelig fremhævet han 2 tilfælde av spedalskhet, som var optraadt hos betjeningen paa Pleiestiftelsen no. 1 uten at det var mulig at paavise sygdommen i deres slegt tidligere. Alle disse undersøkelser stemte aldeles med de resultater, hvortil Drognat-Landré var kommet ved undersøkelse i Surinam. Denne utga i 1869 i Paris en bok som bar titelen: Smitte er den eneste aarsak til spedalskheten. I 1874 utkom saa Armauer Hansens hovedverk: Undersøkelser

angaaende spedalskhetens aarsaker. Her hævder han, at spedalskheten er en sygdom for sig, og at den forplanter sig ved smitte.

Allerede før denne tid hadde han begyndt at søke efter bakterier i spedalskheten, hvad der var en naturlig følge av hans opfatning av sygdommens smitsomme natur, efterat Pasteurs lære om bakteriernes betydning var blit mere alment kjendt og anerkjendt. Hjælpemidlerne til bakteriernes paavisning var imidlertid dengang ikke paa langt nær saa gode som nu, og det skyldes derfor Armauer Hansens maalbevidste arbeide og enestaaende taalmodighet og utholdenhet, at han kom til det store resultat, spedalskhetsbacillens paavisning. Han saa den første gang antagelig i 1873, men aldeles sikkert blev den fastslaat i 1879, efter at han hadde lært at farve den efter Robert Koch's anvisning. Spedalskhetens natur og aarsak var dermed fastslaat. Allerede i 1875 var Armauer Hansen stillet i spidsen for spedalskhetens bekjæmpelse som overlæge for den spedalske sygdom, og i 1877 kom loven om fattige spedalskes forsørgelse, som bl. a. forbød at lægge spedalske i lægd og indeholdt bestemmelser om desinfektion. Og i 1885 kom den nugjældende lov om spedalskheten, der foreskriver principperne for dens bekjæmpelse med utgangspunkt i opfatningen av dens smitsomhet. Denne lov er omtrent ordlydende med spedalskhetsloven paa Island fra slutten av 90aarene, og den indeholder principperne for spedalskhetens bekjæmpelse i alle land jorden rundt, hvor man overhodet har optat kampen mot denne skrækkelige sygdom. Det kan ogsaa med stor ret sies, at Norge neppe vilde ha faat sin moderne tuberkuloselov saa snart, hvis ikke spedalskeloven var gaat forut og hadde banet veien. Siden slutten av 60-aarene er nemlig de spedalskes antal avtat ganske betydelig, nemlig fra 2607 ved utgangen av 1869 til omtrent 350 ved utgangen av 1910. Følgen herav har bl. a. været, at baade Lungegaards-

hospitalet og Reknæs pleiestiftelse kunde nedlægges i 1895 som spedalske hospitaler.

Armauer Hansens hovedbetydning ligger i hans kamp mot spedalskheten; men han var som bekjendt ogsaa en sterkt alment interessert videnskapsmand, hvis ord i diskussionen altid hadde vegt. Hans arbeide for at fremstille videnskapens resultater i en almenfattelig og populær form, saa den kunde bli hvermands eie, kan hans landsmænd vanskelig skatte høit nok. Foruten læge var Armauer Hansen ogsaa zoolog og bearbeidet endel av Nordhavsekspeditionens rike materiale. Siden Danielssens død i 1894 har han været præses i styret for Bergens museum og har tat virksom del i denne vigtige videnskabelige institutions utvikling.

Armauer Hansen har mottat mange og store beviser paa anerkjendelse og sympati. Her skal kun endel nævnes. Ved en række internationale kongresser har han været vicepræsident, og paa de 2 avholdte internationale videnskabelige leprakonferanser har han været en feiret personlighet; paa den første i Berlin 1897 var han vicepræsident og paa den 2den i Bergen 1909 var han præsident og var ved sin død ærespræsident i den internationale leprakommission. Paa hans 60-aarige fødselsdag reistes hans byste i Bergens muséhave av venner og beundrere fra alle lande, og paa hans 70-aarige fødselsdag utgav „Medicinsk Revue“ et smukt festhefte til hans ære med bidrag fra kjendte norske læger og videnskapsmænd. For videnskabelig fortjeneste blev han i 1894 æresdoktor ved Kjøbenhavns universitet og ved sin død var han medlem av en række medicinske og videnskabelige selskaper. Han indehadde ogsaa flere høie utenlandske ordener, foruten at han var kommandør av 1ste klasse av St. Olaf for videnskabelig fortjeneste. Men hans største pryd var den vakre, staute personlighet med den aapne retlinjede og elskværdige karakter, som skaffet ham venner og beundrere overalt.

H. P. Lie.

G. Armauer Hansen og Bergens museum.

Av Jens Holmboe.

„Naturen“ er saa heldig idag at kunne bringe en artikel om overlæge Armauer Hansen, skrevet av den mand som i vort land staar det centrale i hans livsgjerning nærmest og hvis opgave det vil bli at føre hans arbeide videre. Her skal derfor bare omtales en enkelt side av hans virksomhet, nemlig hans stilling til den institution som utgir dette tidsskrift.

Den 20de juni 1872 blev han indvalgt i Bergens museums styre, og den 8de oktober 1894 blev han overlæge Danielssen's efterfølger som bestyrelsens præses. I næsten 40 aar har han saaledes tat del i arbeidet for museets utvikling, og ikke langt fra halvparten av denne tid har han staat som den øverste leder av museets administration.

Hvor langt trangere end nu forholdene var ved museet, den gang Armauer Hansen i sin kraftigste arbeidsalder blev knyttet til vor institution, er vanskelig at forstaa for os yngre som bare kjender forholdene fra den sidste tid. Museets budget, dets personale, samlingene, publikationene og virksomheten forøvrig er senere vokset til det flerdobbelte omfang. For denne utvikling har ogsaa den avdøde præses en ikke liten del av æren; med hele den vegt som fulgte med hans berømte navn har han støttet museets krav hver gang det gjaldt at naa et skridt fremover.

Stod han ved sin død i museets styre som en av de faa tilbakelevende fra en ældre generations tid, laa dog intet ham fjernere end at ville opretholde konservative synsmaater. Like til sin død interesserte den mere end 70-aarige mand sig altid langt mere for fremtiden og følte sig i langt nærmere kontakt med den end med det engang tilbakelagte. Han hadde et lykkelig optimistisk syn paa museets utvikling, likesom overhodet paa hele naturens og kulturens utvikling, og stolte sikkert paa at den vilde føre fremover mot stadig bedre tilstande. Med fuldeste ret blev det sagt ved hans baare at han til sin død stod ungdommen nær og glædet sig over det unge omkring sig.

Naar Armauer Hansen kunde føle saa sterkt for museet som han gjorde og kunde skjænke denne institution en saa fremtrædende plass i sine interesser og i sit arbeide, da var det sikkert først og fremst fordi han var gjennemtrængt av en fast forvisning om videnskapens høie betydning som grundlaget for ethvert kulturelt fremskridt. Han hadde selv, ved sin opdagelse av leprabacillen, levert det mest slaaende eksempel paa hvor meget der kan utrettes for hans fædrelands og hele menneskehetens velfærd gjennem en enkelt videnskabelig opdagelse. Han veg ikke tilbake for at bruke sterke ord naar det gjaldt at hævde videnskapens ret, og han mente at de bevilgende myndigheter aldrig kunde ofre for meget paa dens fremme. Han mente ogsaa at rikfolk, som eier mere end de har bruk for til sit og til sin families underhold, ikke kan skape sig selv større hæder end naar de gjennem donationer bidrar til videnskapens fremgang. Han hævdet at en videnskabelig institution, hvor der blir drevet et frugtbart arbeide, stadig trænger rikeligere midler til sin drift, og han ænset ikke om han utsatte sig selv for ubehageligheter naar han talte videnskapens og museets sak.

Nu da han er borte efterlater han ogsaa ved museet en stor tom plass. Han var en rikt utstyrt skikkelse som nødvendig maatte gjøre et dypt indtryk paa alle dem som hadde anledning til at komme ham nær. Vi, museets funktionærer, skylder ham alle stor tak for den varme interesse han viste vort arbeide og hver av os personlig; han hadde saa let for at se og anerkjende de bedste egenskaper hos hver enkelt. Og fremfor alt har vi grund til at være taknemlig for den store tillid han viste os og hvorved han styrket vor ansvarsfølelse.

Vi vil altid bevare den avdøde præses i vor erindring som en frit tænkende, ærlig sandhetssøkende forsker og som et varmt følende, i bund og grund godt menneske. Billedet av hans lyse personlighet tegner sig for os i store, skarpt skaarne, rene og klare linjer.

Roald Amundsen

og hans tapre kamerater er netop vendt tilbake til civiliserte trakter fra sin berømmelige sydpolfærd. Ikke bare som sportsmænd har de utført en stordaad som vil mindes ned gjennem tiderne, men de har ogsaa bragt hjem betydelige resultater for videnskapen. Vi skylder dem alle stor tak for den glans de har kastet over sit fædreland.

I næste hefte vil „Naturen“ bringe en artikel av dr. Bjørn Helland-Hansen om Roald Amundsen og hans færd.

J. H.

Foranderlige stjerner.

Av S. Enebo. (Fortsættelse).

Uregelmæssig foranderlige stjerner.

Som før nævnt er de langperiodiske stjerners periode underkastet større eller mindre forandringer. Ved mange stjerner følger forandringene mere eller mindre sammensatte love, som det efter mange aars stadig forfølgning er lykkedes at paavise og forme. Ved andre er derimot avvikelserne store og tilsynelatende ganske regelløse, likesom der ogsaa findes stjerner, som i længere tid har været bundet til elementer, som de senere helt har forlatt. Disse stjerner danner overgangen til de uregelmæssige. Der er saaledes ingen egentlig væsensforskjel mellem

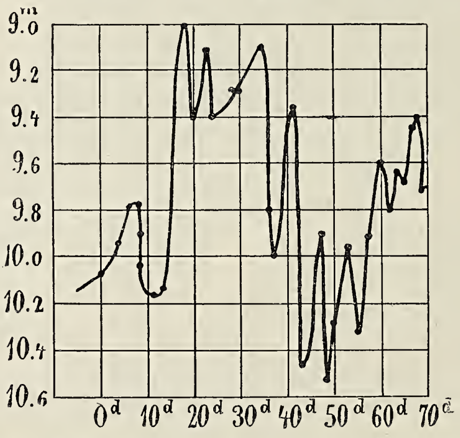


Fig. 7. RW Aurigae. Uregelmæssig lysveksling.
(Efter Enebos observationer fra 22. jan.—2. april 1907).

Pickerings 2den og 3dje klasse, og grænsen mellem dem er derfor ikke altid lett at trække.

De fleste uregelmæssig foranderlige har en langsom og litet utstrakt lysveksling; dog findes der nogen med større amplitude og da ogsaa som regel livligere variation. Deres eiendommelige lyskurver frembyder ingen særskilte karaktertræk, som kan danne grundlaget for nogen typeinddeling. De er likesaa uregelmæssige som deres perioder. En undtagelse herfra danner dog nogen faa av den saakaldte U Geminorumtype. Mellem disse interessante foranderlige er et nært slegtskapsforhold paaviselig. De er alle meget lyssvake (under 13^{m}) i minimum hvor de ogsaa ofte dvæler i maanedsvis og tilsynelatende i fuld-

stændig ro. Paa en dag eller saa, uten varsel og utenfor alle beregninger, blusser de saa med novalignende voldsomhet pludselig op til 9de eller 10de størrelse, hæver sig endnu langsomt et par dage for saa atter temmelig hurtig at dale og komme i ro. U Geminorum, hvorefter typen har sit navn, blev opdaget av den engelske astronom Hind i 1855. Dens lunefulde maksimaforekomster har siden været fulgt av flere, uten at det endnu er lykkedes at finde nogen regel med hensyn til perioden. Derimot har det længe været kjendt, at stjernen ved andet hvert maksimum dvæler omtrent dobbelt saa længe som ved de mellemliggende. Disse avvekslende lange og korte maksima gjenfindes ogsaa ved de andre stjerner av samme type, men de synes ikke at være saa strengt lovbundne som ved U Geminorum.

En av de merkeligste av de uregelmæssig foranderlige er RW Aurigae, hvis livlige lysveksling bedst fremgaar av dens kurve. (Fig. 7).

Foranderlige stjerner med kort periode.

Stjerner, som forandrer sit lys i perioder, som ikke overgaar 30 dage, skiller sig, som sagt, skarpt fra stjerner med langsommere lysveksling. Forskjellen præger sig tydelig gjennem den tendens de to klasser har til at gruppere sine medlemmer saa langt som mulig fra klassernes periodegrænse. Mens de lange perioder koncentrerer sig om et aar, strækker flertallet av de korte sig ikke over seks dage.

De kortperiodiske er hvite eller gulhvite stjerner med livlige og præcise fluktuationer. Hos nogen foregaar lysvekslingen uten avbrydelse (klasse IV), hos de saakaldte Algolforanderlige (klasse V), derimot kun til visse tider. Da overgangen fra stjerner av 4de til stjerner av 5te klasse ofte er ganske umerkelig, og der ogsaa er utvilsomme analogier tilstede med hensyn til stjernernes natur, slaar jeg disse klasser sammen til en og behandler Pickerings 5te klasse som en særskilt type under de kortperiodiske. Under denne benævnelse faar vi da fire hovedtyper: Algoltypen, ζ (zeta) Geminorumtypen, δ (delta) Cepheitypen og Clustertypen.

En eiendommelighet, likesaa betydningsfuld i sig selv som i sine konsekvenser, er fælles for dem alle. De stjerner, som de indbefatter, er dobbeltstjerner, som revolverer om deres fælles tyngdepunkt i tider, som svarer til lysvekslingens periode.

Vi kan skille mellem to slags dobbeltstjerner, nemlig de *synlige* (visuelle), d. e. de som er saapas langt fjernet fra hinanden, at de kan sees som to i større kikkerter, og de *spektroskopiske*, som staar saa tæt sammen, at deres dobbeltnatur kun kan opdages ved hjælp av spektroskopet. I begge tilfælder er de to komponenter, hvorav et stjernepar bestaar, fysisk forbundne, saa de bevæger sig om hinanden efter gravitationens love. Denne bevægelse er hos de visuelle dobbeltstjerner meget langsom, saa de oftest behøver flere decennier, ja ofte endog aarhundreder til et omløp. De spektroskopiske derimot har en omløpstid paa nogen faa dage eller endog timer. Deres omgaaende bevægelse gjør sig merkbar i deres spektra, idet de mørke linjer snart forskyves til en kant, snart til en anden, eftersom stjernerne fjerner eller nærmer sig. Jeg kan ikke her gaa nærmere ind paa dette.

I stjernebilledet Perseus (se kart 1) findes en stjerne, β (beta), Persei eller Algol, som gjennem lange tider har været kjendt for sin merkværdige lysveksling. Først i 1782 opdaget Goodricke, at disse forandringer gjentok sig regelmæssig med omtrent 69 timers mellemrum. Det karakteristiske ved denne stjerne er, at den under næsten hele perioden straaler med konstant lysstyrke og kun i nogen faa timer undergaar en forandring. Den er i normal tilstand av 2den størrelse; men pludselig begynder dens lys at avta, og i løpet av omtrent 5 timer mister den $^3/_5$ av sit lys, dvæler et godt kvarter i dypeste minimum, for saa atter i de næste 5 timer at hæve sig til sin normale glans. Kurven er paa begge sider av det dypeste minimum symmetrisk, og det ene minimum følger det andet saa regelmæssig, at de med stor nøiagtighet kan utregnes paa forhaand.

Det laa meget nær at søke forklaringen av dette fænomen i en slags stjerneformørkelse foraarsaket av et relativ mørkt himmellegeme. Man maatte da tænke sig, at Algol bestod av to kloder, som kredset omkring hinanden i et plan, som gik gjennem jorden, saa den mørke ledsager for hver omgang kom til at gaa ret foran den lyse hovedstjerne og saaledes fremkalde en formørkelse. Denne formodning fremsatte Goodericke allerede i 1783; men først hundred aar senere lykkedes det de tyske astronomer *Vogel* og *Scheiner* med fuld sikkerhet

at bevise, at antagendet om Algols dobbeltnatur var rigtig. Gjennem indgaaende spektroskopiske granskninger fandt de, at Algols spektrum undergik visse periodiske forandringer, som aldeles nøiagtig fulgte stjernens lysvekslinger. Efter teorien maatte Algol i tiden nærmest før formørkelsen bevæge sig fra og efter formørkelsen mot os, og det var netop dette Vogel og Scheiner kunde konstatere. Av de fraunhoferske linjers forskyvning i spektret fremgik det, at Algol bevæger sig i sin bane med en fart av 42 km. i sekundet. Av denne hastighet, periodens længde og formørkelsens forløp kunde de nu ikke alene beregne klodernes baneradius, men ogsaa deres størrelse og masse.

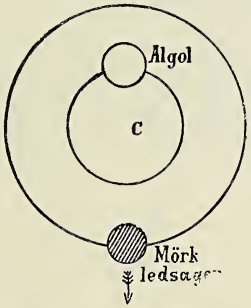


Fig. 8. Algol under en formørkelse.
Pilen peker mot jorden.

„Djævlestjernens" tusendaarige mysterium var hermed opklaret.

Systemet er fremstillet i fig. 8, hvori C betegner komponentenes fælles tyngdepunkt, som de i samme retning bevæger sig omkring.[1]

Foranderlige stjerner med Algols momentane variation er selvfølgelig sjeldne og dertil meget vanskelige at opdage. Længe dannet derfor ogsaa Algol sin egen klasse; men i 1848 opdaget

[1] Man faar en god forestilling om bevægelsen i et slikt dobbeltsystem ved at tænke sig to kuler fæstet i hver sin ende av en tynd stok, som kan dreies om likevegtspunktet. Er kulerne like tunge, ligger tyngdepunktet i stokkens midtpunkt, og kulernes baner blir like store. Er derimot den ene kule tyngre end den andre, rykker tyngdepunktet henimot den større kule, som derved faar en mindre baneradius. Paa denne maate forstaar man ogsaa, at komponentene har samme omløpstid og altid holder sig paa hver sin side av tyngdepunktet.

Hind en stjerne, S Cancri, med lignende variationsmaate. Denne stjernes lysveksling forløper dog ikke saa regelmæssig, som man efter formørkelsesteorien skulde vente. For det første er minimumskurven (fig. 9) ikke helt symmetrisk, og dernæst er ogsaa perioden noget foranderlig, idet den i en tid, som omslutter omtrent 300 minima, vokser med 40 minutter, for saa i et tilsvarende tidsrum atter at avta i samme grad. Denne periodeforandring, som flere Algol-foranderlige er underkastet og som hos λ (lambda) Tauri endog gaar op til flere timer, kan forklares derved, at komponentenes baner er mer eller mindre avlange, og at deres perihelium, som planetenes og kometenes, er i langsom svingende bevægelse.

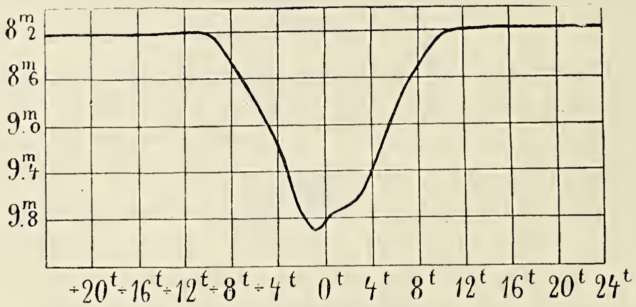


Fig. 9. Minimumskurve for S Cancri.

Den sidste liste over foranderlige stjerner indeholder 88 av Algoltypen. Herav har 73 en periode under 6 dage. X Carinae har den korteste periode, 13 timer, og RZ Ophiuchi den længste, 262 dage. Om ε (epsilon) Aurigae, som dr. Ludendorf paastaar, tilhører de Algol-foranderlige med en 27-aarig periode faar fremtiden vise.

Baade Algol selv (fig. 10) og flere av typen har et sekundært minimum, som falder midt mellem to hovedminima. I dette tilfælde er ingen av komponentene helt mørk. Stjernen i normal størrelse straaler da med begges samlede lysstyrke, idet de da (set fra jorden) staar ved siden av hinanden. Et hovedminimum indtræder, naar den lyssvakeste gaar foran hovedkomponenten, det sekundære derimot, naar denne dækker den mørkere, hvilket jo ogsaa maa indtræffe for hver omgang.

Det sekundære minimums størrelse i forhold til hovedformørkelsen avhænger av forholdet mellem komponentenes lysstyrke. Er den ene helt mørk, vil det sekundære minimum være umerkelig, er begge kloder derimot like lyssterke vil begge minima være av samme dybde. Mellem disse to ytterligheter er alle forhold mulige.

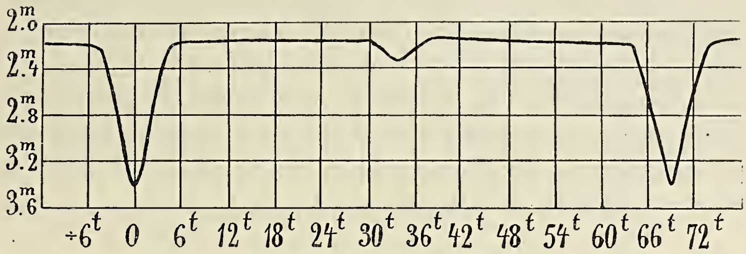


Fig. 10. Algols lyskurve.
Det sekundære minimum er tydelig synlig mellem de to hovedminima.

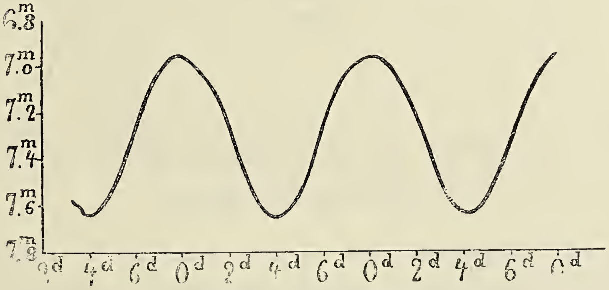


Fig. 11. U Vulpeculae.
ζ Geminorumtype.

Den næste underklasse av de kortperiodiske, de saakaldte Geminider efter ζ (zeta) Geminorum, forandrer sit lys uavbrudt og symmetrisk (fig. 11). De er sandsynligvis alle spektroskopiske dobbeltstjerner; men ved nogen av dem ialfald er ikke variationen begrundet i nogen formørkelse. Kun faa av dem er endnu spektroskopisk undersøkt. Bèlopolsky og Campbell fandt i 1898 ganske uavhængig av hinanden, at ζ Geminorum var et spektroskopisk stjernepar, som revolverte omkring hinanden, og at deres omløpstider nøiagtig svarte til lysforandringens periode. Den ene komponent er usynlig, men stjernens

minimum indtræffer ikke, som man skulde vente, samtidig med dennes konjunktioner med hovedstjernen og kan saaledes ikke være noget formørkelsesfænomen. Trods dette er man nødt til at anta, at variationen paa en eller anden maate er en følge av den mørke ledsagers bevægelse.

Nogen Geminider gjennemgaar et dobbelt minimum. Denne slags variation er bedst repræsentert ved β (beta) Lyrae, hvis lyskurve er fremstillet i fig. 12. Dens foranderlighet er opdaget av Goodricke i 1784, men blev først indgaaende undersøkt av Argelander 1844. β Lyrae er en spektroskopisk dobbeltstjerne, men de komplicerte forandringer i spektret vanskeliggjør maalinger av deres bevægelser. Det foreliggende materiale utelukker dog ikke, at stjernens eiendommelige variation skyldes

Fig. 12. β Lyrae's lyskurve.

avvekslende formørkelse av de to komponenter, og der skulde derfor ingen væsensforskjel være mellem stjerner av β Lyrae-typen og algolstjerner. Skillet turde ligge i komponentenes forskjellige indbyrdes avstand. Det er nemlig klart, at jo mindre denne er, jo kortere vil den konstante lysperiode vare, og ligger komponentene klods indpaa hinanden, vil ingen stilstand indtræde, og variationen saaledes foregaa uavbrudt. Er videre komponentene like lyssterke, vil ogsaa de sukcessive minima være like (som ved ζ Geminorum), medens derimot naar den enes lys er mere intens end den andens, andethvert minimum vil bli dypere end de mellemliggende. Sandsynligvis er β Lyrae og de faa stjerner av samme type dobbeltsoler, hvis komponenter ligger hinanden meget nær eller endog berører hinanden.

Saa kommer vi til δ Cephei, som repræsenterer de fleste større stjerner av IV klasse. Dens kurve (fig. 13) er, som vi ser, ganske usymmetrisk, idet dens opstigende gren er langt steilere end dens nedstigende. Et litet ophold eller en forsinkelse i lysets avtagen er merkbar mellem første og anden dag efter maksimumsgjennemgangen. Lysvekslingen foregaar ogsaa her kontinuerlig uten noget ophold hverken ved maksimum eller minimum. Denne variationsmaate synes ikke at være forenelig med formørkelsesteorien; men baade δ Cephei og andre av dens type, som er spektroskopisk undersøkt, er fundet at være dobbeltstjerner, hvis omløpstider fuldstændig svarer til lysvekslingens periode.

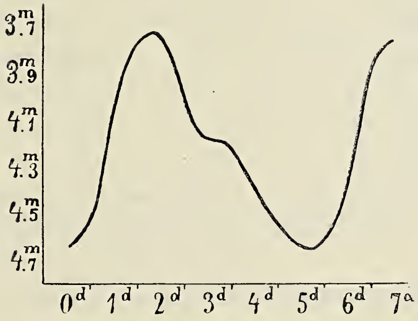


Fig. 13. δ Cephei-kurve.

Vi staar altsaa paany overfor det gaatefulde i forbindelsen mellem dobbeltstjernernes bevægelse og deres periode.

Endelig har vi de saakaldte Antalgolstjerner eller Clustervariable. Det første navn har de faat, fordi der ved nogen av deres kurver er fundet en viss likhet med en omvendt Algolkurve. Navnet er litet betegnende, ja endog misvisende. Det sidste navn skriver sig fra disse stjerners talrike forekomst i større stjernehoper (eng. Cluster). Deres kurve (fig. 14) har likhet med δ Cephei-kurven, men perioden er kortere, og deres opblussen foregaar langt raskere, oftest paa mindre end et par timer. De fleste har en periode mellem 9 og 12 timer; men der findes ogsaa en, som gjennemgaar alle sine faser i den korte tid av 3 timer og 14 min. Opstigningen til maksimum foregaar saa hurtig og præcis, at den for den saks skyld kan benyttes som tidsmaaler.

Enkelte stjernehoper indeholder hele sværmer av disse interessante foranderlige. I de Maggellanske skyer er saaledes fundet omkring tusen. De er alle teleskopiske og derfor vanskelig at granske paa spektroskopisk vei.

Jeg har i denne korte fremstilling søkt at fremholde det typiske ved stjernernes foranderlighet. En utallighet av stjerner kan imidlertid ikke underordnes nogen type, og disse maa jeg her helt forbigaa.

Man vil likevel ha faat en forestilling om stoffets mangeartethet og av det likesaa indviklede som interessante problem, den astronomiske videnskap her har for sig. Det er først og

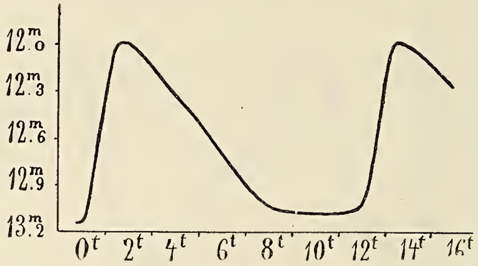


Fig. 14.
Typisk kurve for en Clusterforanderlig.

fremst aarsaken man søker, og den er som man vil ha forstaat sikkert kjendt kun for Algolstjernernes vedkommende.

Studiet av de foranderlige stjerner er en forholdsvis ny gren av astronomien; men visuelle som spektroskopiske og fotografiske undersøkelser drives nu ivrig av en stab av astronomer spredt ut over alle lande, og der samles paa denne maate et omfangsrikt materiale, som forhaabentlig engang vil løfte sløret for den hemmelighet, som omgir saa stor en del av stjernehimlens individer. Som jeg løselig har paapekt, hører vor egen sol til de foranderlige, og derfor vil sandsynligvis vore efterkommeres tilværelse en gang i tiden være avhængig av de samme lysforandringer, som vi nu beundrer og uten bekymring kan granske og følge fra vore observatorier.

Dombaas november 1911.

Istiden og de britiske øers nuværende flora.[1])

Av Clement Reid.

De britiske planters utbredelse har længe været en gaate for botanikerne, og man kom først til en forklaring da man søkte aarsaken i tidligere forandringer av klimatet og i fordelingen av land og vand. For et aarhundred siden antok man i almindelighet, at arterne i det væsentlige var opstaat i de strøk, hvor de fandtes. Men selv under denne forutsætning behøvet man en forklaring paa forekomsten av arter med usammenhængende utbredelsesfelter, for det var jo ikke sandsynlig at den samme art var opstaat paa flere steder. Efterhvert som tanken om en gradvis utvikling slog an, erkjendte man at dyreverdenen og planteverdenen hadde en forhistorie, selv bortset fra de enkelte arters utviklingshistorie. Botanikerne indsaa, at der var mange punkter, som krævet en forklaring. Det blev f. eks. allerede tidlig fastslaat, at hvert enkelt fjeld hadde et isolert litet bruddstykke av den arktiske flora. Hvad var grunden til at den samme art vokste paa saa mange forskjellige fjeld? Dette var en lokkende gjenstand for undersøkelse selv for naturforskere, som tilbakeviste den blotte tanke paa utvikling, naar det gjaldt arter og slegter.

For mer end 60 aar siden fik dette studium et godt støt fremover ved den opdagelse at Europa hadde gjennemgaat en række meget merkelige klimatiske forandringer og det til og med efterat de nuværende dyre- og plantearter allerede eksisterte. Klimatet hadde ikke bare gjennemgaat en avkjøling; i hele Nordeuropa var temperaturen sunket meget under sit nuværende nivaa og var derpaa steget igjen.

Edward Forbes benyttet i 1846 denne opdagelse og forklarte de engelske fjeldtoppers arktiske planter som relikter fra istiden, d. v. s. planter som var blit igjen efterat klimatet var blit for varmt til at de kunne gro paa sletterne. Den paafølgende opdagelse, at fossile rester av disse planter fandtes spredt over sletterne og ofte fandtes sammen med levninger av arktiske, nu i Storbritanien utdøde dyr, fremkom som et glimrende bevis

[1]) Foredrag holdt som indledning til en diskussion i British Association's botaniske avdeling. Portsmouth 1911.

for rigtigheten av Forbes' opfatning som ogsaa overalt blev antat.

Besynderlig nok synes baade botanikere og geologer at ha overset den vanskelighet, at selv om Forbes' hypotese strækker til for at gi en forklaring av vor alpine flora, har den gjort det vanskeligere og ikke lettere at forklare vor sydlige flora, som paa samme maate optrær i et par av Storbritaniens varmeste dalsænkninger paa vidt adskilte voksesteder.

Vi er idag kommet sammen for at drøfte dette spørsmaal i haap om at botanikere, zoologer og geologer ved gjensidig meningsutveksling kan vinde indsigt og i fællesskap vil være istand til at opstille en klar teori i dette vigtige spørsmaal.

Den diskussion, jeg har faat i opdrag at indlede er begrænset til forholdet mellem den nuværende planteverden paa de britiske øer og istiden. Vort problem er et ganske specielt; det er ikke det samme som det, som foreligger for botanikerne paa det europæiske eller amerikanske fastland og det er heller ikke problemet om floraens oprindelse paa en oceanisk ø. Videre ligger det vidtløftige spørsmaal om oprindelsen av de arter som sammensætter den britiske flora utenfor vor diskussion, da det vilde føre os paa for mange ulændte sideveier og ikke kunde bli tilfredsstillende behandlet, saa ufuldkomne som vore kundskaper endnu er.

Det vil kanske være nyttig straks at forklare hvorfor undersøkelsen er begrænset til forholdsvis recente perioder og hvorav det kommer at vi ikke behøver at undersøke de ukjendte tidligere perioder og drøfte de større problemer.

Vort første spørsmaal maa her være: Har de britiske øer uavbrudt hat en temperert flora og fauna fra præglacial tid til vore dage? Eller for at uttrykke det anderledes: Er der av vore planter nogen som i en eller anden lun krok av Storbritanien har overlevet istiden? De maa jo et eller andet varmt sted ha fundet tilhold, for vi vet at mange av de samme tempererte arter som nu vokser paa de britiske øer ogsaa var her i præglacial tid. Laa dette tilflugtssted paa de britiske øer?

Her kommer geologien os til hjælp, og jeg tror at alle geologer, som har gjort de klimatiske forhold til sit specialstudium vil være enig med mig heri: at det er umulig at vore blomsterplanter skulde ha levet over istiden inden landets grænser — med undtagelse av nogen faa arktiske og alpine arter.

Det kommer kanske uventet for en del av mine kolleger, naar jeg sier, at vi har et fuldstændig fast utgangspunkt for denne særlige diskussion. Vi har bare at gi en forklaring av hvordan vor nuværende flora er kommen hertil efter at et tidligere planteselskap var feiet bort næsten likesaa fuldstændig og uigjenkaldelig, som det berømte vulkanske utbrudd paa Krakatau har tilintetgjort vegetationen paa denne ø.

Vi vet at i den koldeste periode var Skotland, Irland og store deler av England begravet under is og sne, kanske med undtagelse av enkelte høie fjeldtopper, og her overlevet kanske et par arktiske planter. Isen fyldte Nordsjøen og bedækket Englands dalsænkninger like ned til Temsens munding. Uten at overskride Temsen kom den næsten til London. Dens sydgrænse strakte sig til det sydlige Wales, hvor istunger naadde den britiske kanal i store jøkler lik dem i det antarktiske strøk eller som paa Grønland. I det sydlige Wales kan et par fjeld ha ligget frit, men omgit av is.

I Irland var nedisningen endnu vældigere, for tydeligvis var ingen del av landet isfrit. Selv de varmeste egne i det sydvestlige Irland er skuret og dækket av morænegrus; isen maa ha strukket sig like ut i Atlanterhavet. Isbergene var saa store eller isranden saa tyk, at naar ismasserne løsnet fra den irske kyst kunde de drive til Scillyøerne uten at smelte; for de førte masser av isskurt sten av velkjendt stenart med sig og disse finder man nu spredt paa de høieste punkter paa Scillyøerne. Det er saaledes aabenbart at i de dage var Scillyøerne, som er vort sydligste og varmeste punkt, omgit av et meget koldt ocean og laa saa meget under vand at pakisen kunde gaa over dem.

Det fremgaar saaledes klart at en tempererert flora ikke kunde overleve istiden i Irland og Scillyøerne. Men endnu staar tilbake at undersøke de ikke nedisede egne syd for Severn og Temsen, og botanikerne kunde kanske ville mene at den tempererte flora har holdt sig ilive i enkelte varme kroker i Devon eller paa øen Wight. Men her kan vi peke paa beviser som selv en botaniker maa anerkjende som avgjørende.

En av de varmeste av de lune dale er den, som elven Teign rinder gjennem til Newton Abbot. I denne dals alluviale av-

leiringer og bare et par fot over havet fandt professor Oswald Heer og professor Nathorst blade av den arktiske dvergbirk og av nogen arktiske moser.

Tiden tillater ikke at drøfte alle beviser; jeg vil derfor bare henvise til to andre omraader som beviser, hvor overordentlig strengt klimatet har været i det sydlige England. I nærheten av Salisbury finder man masser av levninger av forskjellige arktiske pattedyr — av ren, moskusokse, polarræv, lemæn og flere andre. Desværre søkte man ikke efter planter, og profilene var ødelagt da jeg besøkte gruben; men den flora som har levet sammen med dette pattedyrsamfund kan kun ha været de arktiske egnes flora.

Her omkring Portsmouth har vi likeledes en mængde beviser for dette ishav, og i særdeleshet paa halvøen Selsey finder vi mange store erratiske blokker, som er ført dit av isen. Det er bevist at nogen av disse blokker stammer fra øen Wight, andre fra Bognor og Cornwall og en hel del stammer fra Kanaløerne. Saaledes har selv Frankrikes nordkyst været omringet av is . . . Kan man da tro at det sydlige Englands planter — mange av dem kan jo nu neppe motstaa en kold vinter — har kunnet leve under disse arktiske vilkaar?

Naar de sydlige planter altsaa ganske er blit feiet væk av kulden melder sig spørsmaalet: hvorledes kom de tilbake og da isærdeleshet til øer som Irland og Scilly-øerne, og hvorledes har de opnaadd sin nuværende høist eiendommelige utbredelse? Man sier at saken er enkel nok, da Britanien ofte skal ha været forbundet med kontinentet og planterne kunde ha indvandret langsomt over landforbindelsen. Men før vi antar den opfatning, at planter og dyr behøver en landforbindelse for at utbrede sig, maa vi minde om Krakatau og om hvor hurtig den tilintetgjorte flora der kom tilbake. Jeg maa ogsaa henvise til, at der i utbredelsen av de forskjellige elementer, som sammensætter vor nuværende flora, gives eiendommeligheter, som ikke kan forklares ved en landforbindelse. En av de mest paafaldende eiendommeligheter er det pyrenæiske element i vor flora. Det er i det væsentlige begrænset til to omraader, et i Cornwall og det andet i det vestlige Irland. Vore dages geologer opkonstruerer ikke et forsvundet Atlantis for at forklare denne eiendommelige utbredelse.

Uten tvil har de britiske øer efter istiden undergaat flere nivaaforandringer. Havarmer og kanaler er ogsaa dels blit utvidet og dels indsnevret. Ved Dover har England været forbundet med Frankrike og over Nordsjøen med Holland og Danmark. Men i det sydlige England synes stigningen bare at ha utgjort 20—25 m. Jeg har forgjæves søkt efter beviser for en større hævning. Om havet blev 25 m. grundere vilde dette ikke tilnærmelsesvis være nok til at faa en forbindelse mellem Irland og England eller Skotland eller mellem Scillyøerne og England. Langt mindre til en forbindelse mellem det vestlige Irland eller Cornwall med Pyrenæerne, hvor disse sjeldne planter har sit hjem. En slik hævning av landet kunde ikke engang bringe Scilly og Lands End merkbart nærmere sammen.

Hvor langt vi kan gaa i retning av at slaa broer over kløftene mellem vore øer er imidlertid et punkt hvor der hersker megen meningsforskjel, og jeg vil ikke paastaa at bevisene for forandringenes størrelse tillater en bindende slutning.

Fra en botanikers standpunkt gis der ogsaa andre øer end dem som er omgit av vand. Hvis vi kunde forutsætte tilstrækkelige orografiske forandringer, saa vilde planterne i løpet av de faa aartusener, som er gaat siden kulden ophørte — ha bredt sig langsomt fra land til land. Men — og dette „men" er meget vigtig — de vilde bare ha gjort det, naar de fandt en passende jordbund. Et isolert omraade av kalksten omgit av ler eller sand er for mange planters vedkommende en likesaa god ø, som om den var omgit av vand. Vi har mange saadanne øer — oaser er kanske et mer passende uttryk — og ingen mulige hævninger eller sænkninger av landet kan forbinde dem. Mange av dem som Irlands centrale kalkstensomraade eller Peak distriktene i Derbyshire eller den kulholdige kalksten i det vestlige Yorkshire maa ha været isolert fra meget fjerntliggende geologiske perioder, — fra en tid da Britaniens nuværende flora endnu ikke eksisterte. Og vi har et problem som er endnu vanskeligere end dette. Storbritanien er opdelt i talrike flodsystemer, og for de flestes vedkommende er det ikke tænkelig at de har hat indbyrdes forbindelse i postglacial tid. Og dog findes i hvert enkelt vasdrag talrike vanddyr og vandplanter

av de samme arter, som findes i andre vasdrag, selv om disse indbyrdes er skilt ad ved betydelige høider. Isolerte sjøer har sin vandflora og selv de kunstige dammer som „dew ponds" paa de høie kridtaaser (chalk downs) har en fauna og flora, hvis artstal er nøie avhængig av den tid som er gaat siden dammen blev dannet eller siden den sidste gang tørket ind. Naar en virkelig forbindelse mellem floddale og isolerte damme ikke er nødvendig for vandfloraens utbredelse, hvorfor trænger vi da en landforbindelse for landplanterne eller en kalkstenbro for at muliggjøre kalkplanternes vandring fra et fjeld til et andet som ligger langt borte? Vandplanter og kalkplanter maa øiensynlig i de fleste tilfælde ha gjort milelange sprang for at komme til sit nuværende voksested. Planternes evne til at indvandre over ørken og hav er langt større end de fleste botanikere vil medgi.

La os undersøke den nuværende utbredelse av en av de interessanteste grupper av de britiske øers planter. De atlantiske eller lusitaniske planter danner et samfund som hovedsakelig tilhører Pyrenæerne, men som ogsaa findes i det sydvestlige England og i det sydvestlige Irland. Men de forekommer ikke i de mellemliggende omraader. Naar vi nøiere betragter den atlantiske floras sammensætning slik som den findes paa de britiske øer ser vi at det bare er planter med smaa frø som har været istand til at naa over til Cornwall og Irland; de med større frø er blit tilbake paa kontinentet. Blandt dem som er kommet over er bare et træ og det er jordbærtræet (Arbutus), et av de faa trær med meget smaa frø som nu lever i Europa. Vanskelig at forklare er det ogsaa, at det ikke er de samme pyrenæiske arter som findes i Cornwall og i det sydvestlige Irland (Kerry). Saaledes er Arbutus vildtvoksende i Irland, men ikke nogensteds i England. Erica ciliaris og Erica vagans er engelske, men ikke irske; Erica mediterranea er irsk og ikke engelsk.

Disse planters lokale utbredelse er ogsaa merkelig. Nogen faa, som Pinguicula lusitanica har utbredt sig overalt i det vestlige, hvor betingelserne er tilstede for at de skal trives. Men de fleste optrær ganske anderledes; de er hyppige i visse be-

grænsede omraader, men forekommer saa bare her og mangler i tilstøtende strøk selv om disse byr paa likesaa gunstige betingelser. Jeg har undersøkt og kartlagt temmelig mange slike strøk; paa de fleste steder synes planterne at utbrede sig livlig fra bestemte centrer, som tilfældet har tilført et frø. Saaledes er Erica ciliaris begrænset til to strøk, et i Cornwall, det andre i Dorset. E. vagans forekommer rikelig i Lizard og desuten paa ganske forskjellig jordbund i det nordlige Cornwall, saa at serpentingrunden ikke har noget at gjøre med dens nuværende utbredelse.

Aartuseners tilfældige tilførsel av frø forklarer de nuværende eiendommeligheter i den geografiske utbredelse bedre end alle forandringer av hav, land eller klima. Vor alpine flora bestaar for den største del av planter som har overlevet den koldere periode; resten av vor flora blir stadig beriket ved tilfældig tilførsel fra de nærmeste kystland paa kontinentet. Derfor er det atlantiske og det østlige element— skjønt det ikke i større utstrækning bestaar av havplanter — paa de britiske øer hovedsakelig begrænset til omraader, som kun strækker sig et par engelske mil fra kysten. Frøene blir øiensynlig fra kontinentet især bragt til visse kyststrækninger og saa vokser og breder de sig hvor jordbunden og klimatet passer. Men den postglaciale periode har været saa kort, at processen endnu ikke er færdig og den langsomme spredning har hittil bare naadd et par mil ind i landet. Vi kan endnu bestemme utgangspunktet eller -punktene for spredningen.

Denne tilførsel fortsætter fremdeles og skyldes efter min mening væsentlig fugle som av stormen blir drevet til de britiske øer. Men i tidligere tider, særlig dengang da Kanalen var smalere eller endnu ikke eksisterte, har ogsaa hjorder av store vandrende planteætere, saavelsom de rovdyr og rovfugle som jaget disse eller luret paa dem og dræbte dem, medvirket til spredningen.

(Efter „Naturwissenschaftliche Rundschau“).

Naturhistoriske Rejsebreve fra den danske oceanografiske Expedition med s/s Thor til Middelhavet i Sommeren 1910

Av dr. C. H. Ostenfeld.

VII.

Piræus 15. Aug. 1910.

Vor Tur gjennem Ægæerhavet, Dardanellerne, Marmorahavet, Bosporus og ud i Sortehavet har været vellykket i alle Henseender.

Det havde voldt den svenske Legation i Konstantinopel, som varetager den danske Stats Interesser i Tyrkiet, ikke ringe Besvær at skaffe vor Expedition Tilladelse til at passere Dardanellerne, men heldigvis for os var det lykkedes. I det Hele viste Legationen, repræsenteret ved Chargé d'affaires I. T. Söderlund, os stor Elskværdighed og skyede intet Arbejde for at gøre Opholdet i det tyrkiske Rige saa bekvemt saa muligt. Forøvrigt var Tyrkiet selv ogsaa imødekommende, idet Marineministeriet sendte os en Premierløjtnant om Bord ved vor Afrejse fra Konstantinopel. Han skulde være os behjælpelig overfor Autoriteterne, hvor vi kom hen; det var ganske vist lidt post festum; thi allerede næste Dag satte vi ham af i Dardanellerne, da vi var færdige med vort Arbejde indenfor Tyrkiets Enemærker; men Meningen var god nok, og de havde vist i Ministeriet forstaaet, at vi skulde arbejde i tyrkiske Farvande i længere Tid.

Vi havde udmærket Vejr paa Turen fra Smyrna nordefter. Lige udenfor Dardanellerne ligger en lille Ø, T e n e d o s, ved hvis Kyster vi skrabede efter Alger og Lavtvandsdyr; ogsaa Vegetationen paa selve Øen blev flygtigt undersøgt. Skrænterne ned mod Vandet var pletvis bevoksede af lave tornede Buske, rigtige Tørhedsptanter med smaa og smale Blade; den mest fremtrædende af disse Buske var en Kurvblomst beslægtet med vor Kornblomst (C e n t a u r e a s p i n o s a), men ganske vist meget ulig den i Udseende; den dannede indtil en halv Meter høje og en Meter brede lysegraa Puder, som man dog ikke skulde komme for nær, da de var lige saa ubehagelige som et Pindsvin. En anden af de mest fremtrædende Arter var

ogsaa en tornet lille Busk, beslægtet med vor Bibernelle (Poterium spinosum). Øen var forøvrigt nu i Sommertiden øde og tør at se paa; Grønt fandtes næsten kun ved Husene, hvor der dyrkedes lidt Vin, Figen og forskjellige Urter.

Sejladsen gennem Dardanellerne viste os velbyggede Egne, især paa den asiatiske Kyst; men langt mere tiltalende, ja af en usædvanlig Skjønhed var Turen gennem det snævre Bosporus, hvor Smaabyer og store Villaer laa strøet paa Skrænterne hele Vejen saavel paa den europæiske som paa den asiatiske Side. Strædet minder i adskillige Henseender om Lille Belt ved Hindsgavl og Middelfart; men her er langt mere Farve end hjemme og Højderne er betydeligere; de hvide eller lyse Bygninger — ofte store og imponerende, især i Nærheden af Konstantinopel —, de grønne Parker og Haver, de gulgraa, tørre Højder og den blaa Himmel virkede sammen til en harmonisk Helhed, som man ikke let glemmer. Naar dertil saa føjes Storstaden Konstantinopel med dens Hundreder af Minareter, dens Moskeer, hele dens skønne Beliggenhed og dens Mylr af Mennesker og Fartøjer, tror jeg, at de Dage, som vi tilbragte dér i det osmanniske Riges Centrum, med Rette kan betragtes som Rejsens Toppunkt turistmæssig sét.

Jeg skal ikke gøre noget Forsøg paa at skildre vort Ophold i Konstantinopel; dér var vi almindelige Turister, som blot i én Henseende nød godt af vor halv-officielle Stilling, nemlig ved at faa Tilladelse til at se Serailet og Sultanens Skatkammer med dets enorme Skatte af ædle Stene og andre Kostbarheder. Det er nok at fortælle om vore biologiske og oceanografiske Undersøgelser.

For at faa en naturlig Afslutning paa vore Arbejder stak vi lige Næsen indenfor i Sortehavet, hvor vi ellers ikke mente at ville arbejde. Sortehavets biologiske Forhold er nemlig meget ejendommelige, og de paatrykker ogsaa de omliggende Farvande deres Præg, idet Vandet løber ud gennem Bosporus. Vi kender fra russiske og andre Undersøgelser, at der fra omtrent 200 Meters Dybde i Sortehavet — og der er betydelige Dybder i hele dets centrale Del — intet levende findes (fraset nogle Bakterier), da Vandet er forgiftet ved Svovlvandstof, den ildelugtende Luftart, som vi hjemmefra kender saa godt, hvor Tang ligger og raadner i rolige Vige og Bugter. Grun-

den til denne Svovlvandstofdannelse er Vandets Stillestaaen og Forraadnelsen af tilført organisk Materiale; der er ingen Cirkulation i hele Sortehavet undtagen i det overfladiske Lag, som kan løbe ud gennem det lidet dybe Bosporus. Paa Grund af det rigelige Tilløb af Ferskvand (Donau og de russiske Floder) er Saltholdigheden ikke mere end omkring 20 pro mille (Middelhavet er 37—39 pr. m.), hvilket nærmest svarer til Kattegats øvre Vandlag. Og det er ikke blot Vandets Saltholdighed, men ogsaa dets Dyreliv, som ser hjemligt ud. De vigtigste større Organismer, vi fik paa vor Sortehavsstation, var Sild, Ansjos, Naalefisk og vor sædvanlige Vandmand (Aurelia aurita), og ogsaa de mindre Organismer kunde næsten alle være tagne i vore egne Farvande. Det var en Forskel fra vore sædvanlige Middelhavsfangster, der var til at tage og føle paa. Vi havde ca. 1100 Meters Dybde paa vor Station, og alle Vandprøverne fra 200 M.og nedad lugtede stærkere og stærkere af Svovlvandstof. Ved Analyse viste det sig ogsaa, at Svovlvandstofmængden tog til nedad; Surstof — det nødvendige Stof for Organismernes Aandedræt — manglede i alle disse Prøver; dets Mængde var aftaget fra Overfladen nedad, til det forsvandt helt ved de 200 Meter. Vi fulgte nu Virkningerne af Sortehavet sydefter, eller rettere vi havde allerede delvis undersøgt det paa Turen nordpaa, men manglede da den faste Basis, saa vi gjorde Undersøgelsen om igen. Det lavvandede Bosporus var hovedsagelig præget af Sortehavet, omend sydfra kommende saltere Vand fandtes i Bunden; men Marmorahavet viste interessante Forhold. Ogsaa her er ret betydelige Dybder (over 1000 Meter), og hele Bassinet viste sig at være fyldt med Middelhavsvand af ca. 38 pro mille Saltholdighed med Undtagelse af det øverste 20-Meter tykke Lag, hvor Saltholdigheden kun var 22—25 pr. mille. Imellem 20 og 25 Meters Dybde stiger Saltholdigheden omtrent 10 pro mille, en ganske usædvanlig stor og brat Stigning. Tilsvarende hertil var Planktonet i Overfladevandet omtrent det samme som i Sortehavet; de mange smaa Bæltealger (Peridineer), som udgjorde Hovedmassen, var de samme som i Sortehavet og som hjemme i vore egne indre Farvande, men meget forskellige fra Middelhavets Masser af Arter; disse derimod fandtes, saa snart vi gjorde Træk under 25 Meters Dybde. Vi fandt faktisk Middel-

havets pelagiske Fauna og Flora i hele Marmorahavets Vandmasse, naar vi naaede igennem det tynde Overfladelag. Som saa rimeligt i et saa vel aflukket Bassin var ikke alle Arter trængte derind, saaledes at Artsantallet var ringere, og der syntes endvidere at være nogle Arter, som vi ellers ikke saa i det østlige Bassin; men Præget af det organiske Liv var fuldtud det samme som i Middelhavet. Der er saaledes en Væsensforskjel mellem Sortehavet og Marmorahavet, nemlig den, at Sortehavet paa Grund af Vandets Stagnation er uddødt fra 200 Meter og nedad, medens i Marmorahavet ogsaa hele Middelhavsvandets store Blok maa være i Cirkulation — omend langsomt — og indeholder noget Surstof, hvorved det organiske Livs Eksistens muliggjøres.

I Dardanellerne var Sortehavsplanktonet endnu dominerende i Overfladen, men allerede lige udenfor var det stærkt blandet med Middelhavsplankton, og her var Overfladevandets Saltholdighed heller ikke saa ringe. I Ægæerhavet fandt vi stedse nogenlunde de samme Organismer som ellers i Middelhavet; men gennemgaaende var Artsantallet ikke saa stort, og adskillige karakteristiske Former syntes at mangle. Kystens Nærhed gjorde sig gjældende særlig i det mikroskopiske Plankton, idet der fandtes adskillig flere Kiselalger (Diatomeer) end i det aabne Hav.

VIII.

Taorminas Red 19. August 1910.

Vi laa et Par Dage i Piræus for Proviants og Kuls Skyld og benyttede selvfølgelig Leiligheden til Udflugter til Athen. De gammelgræske Bygningsværker, Akropolis, Theseustemplet, Zeustemplet o. s. v., formaaede dog at gøre deres Virkning paa vore Sind, saa mættede de ellers maatte være af nye og forskelligartede Indtryk. Akropolis en Sommerdag i bagende Sol, det Syn husker man længe! Men Nutidens Grækenland og navnlig Nutidens Grækere med deres noksom bekendte Handelstalent var for os, maa jeg indrømme, ikke saa interessante og sympatiske som Tyrkiet og Tyrkerne med deres fornemme Flegma og Mangel paa Foretagsomhed.

Fra Piræus gik vi over Salamisbugten, hvor vor Yngeltrawl fik et rigt Udbytte, især af Vingesnegle og et lille fladt glasklart Krebsdyr (Sapphirina), som ved paafaldende Lys fosforescerede med gyldenrødt og sølvhvidt Skær, op igennem den smalle Korinthkanal. Kanalen er skaaret igennem Sandstenslag — indtil ca. 70 Meter høje — og viser den nydeligste geologiske Profil med vandrette og bøjede Lag og talrige Forskydninger. Højderne omkring Salamisbugten er frodigt klædte af en Fyrreart med usædvanligt friskgrønne Naale (Pinus halepensis). Den dybe Korinthbugt, hvorved Peloponnes adskilles fra det øvrige Grækenland, har et indre Parti, der ved en Svelle er aflukket fra den ydre Del (Patrasbugten). I den indre Bugt findes Dybder paa henimot 1000 Meter, som saaledes kun langsomt faar Fornyelse af Vandmasserne — ligesom Marmorahavet, men uden dettes ferskere Overfladelag —, og vore Træk fortalte os ogsaa, at det pelagiske Liv var ret forskellige fra det længere ude. Der var her en stor Mængde Kiselalger (Diatomeer) i de øvre Lag, men sparsomt med større Organismer, navnlig dybere nede; medens der i Patrasbugten næsten ingen Diatomeer fandtes, derimod mange større Organismer, og det samme var i endnu højere Grad Tilfældet udenfor Bugten i det Joniske Hav. Særlig en Station dér gav os en Masse Materiale af en stor Salpe (Salpa maxima), 10—12 ctm. lang. Hvert enkelt Træk gav 200—300 Individer. De lever udelukkende af mikroskopiske Organismer, og i gamle Dage (d. v. s. for en Menneskealder Siden), da man ikke kendte til de fintmaskede Planktonnet, var Salpemaver et af de bedste Findesteder for disse Smaavæsener, og mange af dem er for første Gang blevne omtalte og avbildede fra Fund gjorte paa denne mærkelige Maade.

Vejret har paa hele Turen fra Piræus og hertil været udmærket; vi har været i Stand til at benytte vore forskellige Instrumenter. Desværre led vi et stort Tab ved, at en Vandhenter med Vendetermometer og ca. 2000 Meters Staaltraadwire forsvandt i Dybet; Wiren var ved hyppig Bruk bleven rusten og knækkede paa et svagt Sted.

Vertikalnetfangster med Planktonnettet gav kun lidt Materiale; det mikroskopiske Plankton var øjensynligt tilstede i ringe Mængde, men i en stor Masse Arter, ofte af sære og kunstfærdigt

udseende Former. I en grel Modsætning hertil stod Fangsten her under Siciliens Kyst i Formiddags. Planktonnettet var fyldt af en brungul filtet Masse — lutter mikroskopiske Diatomeer med lange tynde Børster; et saadant rigt Diatomeplankton synes at være et ubedrageligt Tegn paa Kystens Nærhed, i alt Fald her i Middelhavet. Vi ligger nu her for Natten og ser paa Ætnas mægtige Kuppel og paa det højtliggende Taormina, hvor Lysene tændes, mens dette skrives. Imorgen gaar vi nordpaa gennem Messinastrædet med Neapel som næste Anløbssted.

Bokanmeldelser.

L. A. Jägerskiöld och Gustaf Kolthoff: Nordens Fåglar, med bilder af Olof Gylling. Andra upplagan. Beijers bokförlags-aktiebolag, Stockholm.

I sidste halvdel av 90-aarene av forrige aarhundrede utkom av museumsintendent dr. L. A. Jägerskiöld og konservator dr. Gustaf Kolthoff „Nordens Fåglar“. Forfatterne kaldte verket en utvidet og omarbeidet utgave av Sundevalls bekjendte verk om Sveriges fugler. Av dette var dog kun plancherne bibeholdt. For tekstens vedkommende var det et fuldt selvstændig arbeide utarbeidet efter professor Lilljeborgs system. Det behandlet endvidere ikke alene som Sundevalls verk Sveriges fuglefauna, men hele Nordens, den skandinaviske halvøs, Danmarks, Finlands, Færøernes og Islands fugler.

I de senere aar har „Nordens Fåglar“ kun været at faa i antikvarboghandelen. Forlaget er derfor nu gaat til at utgi en ny omarbeidet og revidert utgave av verket under redaktion av de samme forfattere som utgav første utgave. Samtidig vil den nye utgave bli forsynt med nye farvelagte plancher, trykt paa Cederquists grafiske aktiebolag i firfarvetryk efter billeder av konservator Olof Gylling i Malmø. Den nye utgave utkommer i et noget større format end den gamle og later at dømme efter det netop utkomne første hefte til at bli et paa en gang videnskabelig og populært pragtverk.

Den systematiske del av teksten slutter sig nær til teksten i den gamle utgave. Vi finder den samme nitide og omhyggelige beskrivelse av saavel den gamle fugls som ungfuglens, av hannens som hunnens dragt til de forskjellige aarstider, og de samme greie „nøkler“ eller synoptiske tabeller, som jo altid vil lette bestemmelsesarbeidet ikke mindst for den vordende forsker og som aldrig burde mangle i noget større systematisk verk. Den biologiske del av teksten er derimot adskillig rikere i den nye utgave. Forfatterne har bragt denne del i overensstemmelse med de seneste aars videnskabelige standpunkt. Likeledes er oplysningene om fuglenes utbredelse i de nordiske land utenfor Sverige fyldigere og mere korrekte end hvad tilfældet var i den gamle utgave, hvad der ikke mindst skyldes at forfatterne har sikret sig ansete medarbeidere i de andre nordiske land. For Norge er fiskeriinspektør Landmark medarbeider, en borgen for at oplysningene om vort lands fuglefauna blir korrekte.

Vedrørende teksten har jeg kun et at klandre, det er angaaende det meget omstridte spørsmaal om nomenklaturen. I den gamle utgave benyttedes en ytterst gammeldags og konservativ nomenklatur. I den nye utgave later det til at denne skal bli noget modernisert. Men hvorfor ikke ta skridtet fuldt ut og la os faa en helt moderne nomenklatur? Det hadde været rimelig om der i et verk som dette var benyttet samme nomenklatur, som Hartert har i sit store arbeide „Die Vögel der paläarktischen Fauna“, hvor den av de fleste nulevende ornitologer adopterte nomenklatur er befulgt. Der var saa meget større grund til at følge dette arbeide, da det, naar det er avsluttet — hittil er kun første bind utkommet — vil bli den videnskabelige haandbok, som alle, der vil studere Nordens fugler, maa ty til.

Mens den gamle utgave indeholdt 72 plancher, vil den nye indeholde 160. Paa 110 av disse plancher vil kunstneren, konservator Gylling, fortrinsvis bringe billeder fra fuglenes liv, paa de øvrige 50 plancher tegnes i deres forskjellige dragt de fugler, som ikke er avbildet paa de biologiske plancher. De biologiske plancher er sjelden vakre genrebilleder, men at dømme efter et par av de plancher, som medfølger første hefte forekommer det mig at kunstneren har lagt altfor sterk vegt paa at fremstille en eller anden særstilling hos den avbildede fugl. I og for sig

kan stillingen være karakteristisk for vedkommende fugl — avbildningene er jo tegnet efter levende model —, men det forekommer mig at der i et systematisk verk som „Nordens „Fåglar" burde ha været lagt større vegt paa fuglens „hverdagsstilling", saa at man straks kan identificere den efter avbildningen. I mange henseender staar avbildningene i den gamle utgave langt tilbake for dem i den nye, men i dette har de dog et fortrin. De aller fleste fugler lar sig med lethet bestemme alene ved sammenligning med tegningene i den gamle utgave. Billedet av de frysende ryper med struttende fjær i den nye utgave er korrekt; en rigtig bitende kold vinterdag kan man faa se rypen i denne stilling, det er dog ikke den stilling rypen som oftest indtar, naar man ute i naturen er saa heldig at træffe paa den. Det samme gjælder om hannen i brushanebilledet. Tegningen er nok rigtig, men den gir for faa oplysninger om fuglen.

Den nye utgave av „Nordens Fåglar" vil indeholde ca. 45 ark tekst og 160 farvetrykte plancher. Den utkommer i ca. 40 hefter, hvert med 4 plancher og mindst et ark tekst. Prisen blir 3 kr. heftet eller 120 kr. for det samlede verk, hvad der, naar hensyn tages til verkets vakre utstyr, maa siges at være billig. Det vil være avsluttet om tre aar.

Naar flere hefter av „Nordens Fåglar" foreligger, skal jeg komme tilbake til det. J. G.

Mindre meddelelser.

De abnorme veirforhold i 1911. Aaret 1911 har bragt en tørkeperiode, der formodentlig er temmelig enestaaende i den meteorologiske videnskaps annaler. Ifølge iagttagelser i Frankfurt a. M. faldt der fra 1ste januar til 31te oktober 1911 kun halvdelen av den normale regnmængde. Det samme var tilfældet i andre egne av Tyskland. Man kunde vente, at et saa usedvanlig meteorologisk fænomen ikke alene indskrænket sig til Europa, men hadde et større omraade. Dette har ogsaa bekræftet sig. Den tørre zone strakte sig som et belte omkring hele den nordlige halvkule, omtrent paa kulturlandenes breddegrader. Ganske specielt intense tørkecentrer leiret sig over det østlige og sydøstlige av Nordamerikas forenede stater og over Østasien (Korea, Mandschuriet). Efter isanomalkartene

for nedbør, ser det ut som om det subtropiske ørkenbelte forskjøv sig nordover. Nordenfor disse store strækninger med undernormal nedbør leiret sig strøk med altfor rikelig regn, saaledes Kanada, det nordlige Atlanterhav, Nordeuropa og Nordasien. Den nordlige halvkules ørkenstrøk synes ogsaa at ha faat mere regn, end de pleier.

Svarende til denne forskyvning av nedbøromraaderne har man ogsaa observert en lignende forrykkelse av lufttrykfordelingen. Saavel Azorernes som ogsaa det nordlige Stillehavs lufttryksmaksimum bredte sig dette aar abnormt langt nordover, det azoriske lufttrykcentrum omtrent 9 grader. De foregaaende aars regnfulde somre kan paa lignende maate tilbakeføres til en forrykkelse sydover av det subtropiske høitryksbelte. Paa den sydlige halvkule synes ogsaa de store trykcentrer at ha forladt sin normale plads.

Hvad nu grunden til disse trykforskyvninger angaar saa kan man kun uttale formodninger. Enkelte kalder solflekkene til hjælp; de har nu omtrent et minimum.

Et andet fænomen, der har ledsaget denne sommer, er den overordentlig svake utvikling av de atlantiske cykloner, der jo bringer omvekslende veir i Vesteuropa. Disse staar i forbindelse med Golfstrømmens temperatur, saaledes at cyklonene utvikles kraftigst, naar Golfstrømmen er varm og omvendt. I virkeligheten gir beregningen av temperaturen i strømmen en paafaldende ringe varmemængde i det forgangne aar, hvilket atter kan gjøres ansvarlig for den ringe cyklondannelse. Sterke smeltningsprocesser av de polare ismasser kan atter være aarsaken hertil. („Nat. wiss. Wochenschrift").

Temperatur og nedbør i Norge.

(Meddelt ved Kr. Irgens, assistent ved det meteorologiske institut).

December 1911.

Stationer	Temperatur						Nedbør				
	Middel	Avv. fra norm.	Max	Dag	Min.	Dag	Sum.	Avv. fra norm.	Avv. fra norm.	Max.	Dag.
	⁰ C	⁰ C.	⁰ C.		⁰ C.		mm.	mm.	%	mm.	
Bodø	1.9	+ 3.3	7	1	— 5	30	57	— 27	— 23	20	31
Trondhjem ..	1.1	+ 3.6	8	19	— 9	31	23	— 64	— 56	5	23
Bergen...	4.9	+ 3.4	10	18	— 2	15	133	— 78	— 37	17	18
Oksø	3.5	+ 2.2	7	19	— 3	31	223	+124	+125	28	20
Dalen....											
Kristiania	0.6	+ 4.2	5	19	— 10	31	87	+ 51	+141	14	8
Hamar...	— 2.2	+ 4.9	2	19	— 18	31	58	+ 22	+ 61	10	17
Dovre ...	— 4.6	+ 3.9	3	18	— 20	15	8	— 22	— 73	2	28

Nye bøker.

Til redaktionen er indsendt:

Jordbundsbeskrivelse, utgit av det kgl. Selskap for Norges Vel's jordbundsutvalg. Nr. 3. A. Monrad Rom: Jordbunden i de østre dele av Nedenes amt. 23 s. 8vo. Med et kart. — Nr. 4. J. Hundseid: Jordbunden i Nordre Jarlsberg. 54 s. 8vo. — Nr. 5. Ingebr. Five: Om saltbitterjorden i Nordre Gudbrandsdalen, dens egenskaper og bruk. 38 s. 8vo. (Kristiania 1911. Grøndahl & Søn).

H. Horne: Grundtræk av huspattedyrenes anatomi. 5te utgave. Med 108 billeder. 195 s. 8vo. (Kristiania 1912. Grøndahl & Søn).

Joh. L. Hirsch: Bondens raadgiver. 4de del. Gaardens drift. 163 s. 8vo. Med 39 billeder. (Kristiania 1912. Grøndahl & Søn).

R. Collett: Norges Pattedyr. Hefte 11—12. (Kristiania 1912. H. Aschehoug & Co.).

Isforholdene i de arktiske Have 1911. (Særtryk af det danske meteorologiske Instituts nautisk-meteorologiske Aarbog. 23 s. 4to. Med 5 plancher. Kbh. 1912).

OPFORDRING

Efterhaanden som kjendskapen om den norske pattedyrfauna er vokset, har det vist sig ønskelig for Bergens museum at utvide sine samlinger av disse dyr i bestemte retninger, for derigjennem at samle et materiale til studiet av visse formers utbredning (navnlig paa Vestlandet) og av variationene indenfor hver enkelt art. Uten hjælp utefra lar dette sig imidlertid ikke gjennemføre, og museets zoologiske avdeling retter derfor herigjennem en indtrængende opfordring om støtte fra alle zoologisk interesserte, som har anledning til at faa saadant materiale i hænde. Det er navnlig paa tre omraader vi appellerer til offentlighetens hjælp. Vi ønsker: 1) Kranier av alle norske pattedyr — unger som voksne individer. 2) Smaa unger av bjørn, ræv, grævling, otter maar, gaupe og jerv samt 3) Smaapattedyr som t. eks. flagermus, spidsmus og gnavere.

Angaaende behandlingen, saa lar kranierne — efterat hjernen er uttat — sig meget let tørre i luften, og kan forsendes saaledes, uten yderligere præparation. Ungerne av de ovennævnte rovdyr forsendes snarest efterat de er dræpt og holder sig bedst, naar indvoldene tas ut og bukhulen indstrøes med salt; det samme gjælder smaapattedyrene, men de kan ogsaa sendes uten særlig forutgaaende behandling.

Med sendingen maa følge en angivelse av findestedet og — naar det er kranier — av dyrets kjøn.

Alle forsendelses- og indpakningsutgifter erstattes av museet, likesom breve med forespørsler adresserte »Bergens museums zoologiske avdeling« kan sendes ufrankert.

Skudpræmie for rovdyrunger erholdes hos lensmanden ved avlevering av en attest fra museet om, at dette har mottat dyrene; denne attest tilstilles avsenderen saa snart sendingen er mottat.

For indsendt materiale av særlig værdi for museet er dette villig til at yde en godtgjørelse.

Dr. phil. Aug. Brinkmann,

bestyrer av Bergens museums zoologiske avdeling.

NATUREN

ILLUSTRERET MAANEDSSKRIFT FOR
POPULÆR NATURVIDENSKAP

UTGIT AV BERGENS MUSEUM
REDIGERT AV JENS HOLMBOE

Nr. 4 36te aargang = 1912 April

INDHOLD

BJØRN HELLAND-HANSEN: Amundsens sydpolsfærd dens videnskabelige betydning 97
HANS REUSCH: Bergenskystens devon 103
Dr. C. H. OSTENFELD: Rejsebreve fra den danske oceanografiske Ekspedition med s/s Thor til Middelhavet i Sommeren 1910 111
M. B.: Brødfrugttræet 119
BOKANMELDELSER: OSCAR HAGEM: Arvelighetsforskning. En oversigt over nyere resultater. (A. Brinkmann) 121
MINDRE MEDDELELSER: G. O. LIEN: En oplevelse med den amerikanske hubro. Aerologiske iagttagelser i anledning av Halleys komet. E. J.: Vort solsystem og dets tilblivelse. O. I. L.-P.: Ribsartenes befrugtning ved insekter. Giftige vagtler. Guldmængden i havvandet Temperatur og nedbør i Norge i aaret 1911 og januar 1912 122

SMITHSONIAN INSTITUTION AUG 31 1927 NATIONAL MUSEUM

Pris 5 kr. pr. aar frit tilsendt

Pris 5 kr. pr. aar frit tilsendt

Kommissionær: John Grieg Bergen

Kommissionær Lehmann & Stage Kjøbenhavn

∴ NATUREN ∴

begyndte med januar 1912 sin *36te aargang* (4de rækkes 6te aargang) og har saaledes naadd en alder som intet andet populært naturvidenskabelig tidsskrift i de nordiske lande.

»Naturen« utgives av Bergens museum og utkommer i kommission paa John Griegs forlag; det redigeres av direktør Jens Holmboe.

Ved bistand av *talrike ansete medarbeidere* bringer »Naturen« stadig originale artikler fra alle naturvidenskapens omraader og indeholder desuten jevnlig oversættelser og bearbeidelser efter de bedste utenlandske kilder.

De sidste aar har, særlig paa fysikens og kemiens omraade, bragt en række av store opdagelser, hvis vidtrækkende betydning endnu ikke fuldt ut kan overskues. »Naturen« vil til enhver tid søke at holde sin læsekreds underrettet herom og i det hele tat om *alle naturvidenskapens vigtigere fremskridt.*

Desuten vil »Naturen« anse det som sin særlige opgave efter evne at bidra til at utbrede en fyldigere kundskap om og bedre forstaaelse av *vort fædrelands rike og avvekslende natur.*

I anerkjendelse av tidsskriftets almennyttige formaal har Norges storting i de senere aar bevilget »Naturen« et aarlig statsbidrag paa 1000 kr.

»Naturen« burde kunne faa en endnu langt større utbredelse, end det hittil har hat. Der kræves *ingen særlige naturvidenskabelige forkundskaper* for at kunne læse dets artikler med fuldt utbytte. Statsunderstøttede folkebiblioteker og skoleboksamlinger har, i henhold til stortingets betingelse for statsbidraget, ret til at erholde tidsskriftet for *halv pris* (kr. 2.50, porto medregnet).

o o o

»NATUREN« utkommer hver maaned med et hefte paa mindst 2 ark (32 sider) og koster 5 kr. pr. aar, frit tilsendt.

»NATUREN« bør helst bestilles gjennem *postvæsenet* eller i ubetalt brev merket »avissak« til *»Naturens ekspedition, Bergen«*, men kan ogsaa erholdes gjennem bokhandelen.

Amundsens sydpolsfærd,

dens videnskabelige betydning.

Av Bjørn Helland-Hansen.

Roald Amundsen tok artium og studerte medicin. Han for tilsjøs i flere aar og tok saa styrmandseksamen. Han var med paa „Belgica"-ekspeditionen til sydpolarlandene, den ekspedition som for første gang overvintret dernede. Senere — i 1901 — gjorde han en tur med „Gjøa" til Nordishavet for at øve sig op i isseilads med den lille skute; han drev sælfangst og samlet et stort og meget værdifuldt oceanografisk materiale. Et par aar senere var han i de kolde egne ved den magnetiske nordpol, hvor han i 18 maaneder foretok grundlæggende videnskabelige observationer. Saa gjennemførte han Nordvestpassagen, som mange hadde forsøkt paa tidligere, men ingen hadde klart. Straks han kom hjem igjen fra den tur begyndte han paa forberedelserne til den 3dje „Fram"-ekspedition; han studerte bl. a. oceanografi i mange maaneder.

Han har med andre ord en fortrinlig utdannelse baade som polarforsker og som videnskabelig observator: gode teoretiske kundskaper, megen praktisk erfaring og stor øvelse i videnskabelige præcisionsiagttagelser. Hans sidste glimrende bedrift er da heller ikke bare en storslaat sportspræstation, men den er ogsaa en reise av megen betydning for de geografiske videnskaper. Det er naturligvis endnu for tidlig at ville gaa ordentlig ind paa de geografiske resultater, han har opnaadd ved denne ekspedition; men man kan allikevel faa et begrep om dem paa grundlag av de foreløbige korte meddelelser og naar man tænker paa de problemer, som knytter sig til sydpolsforskningen.

For det første er det resultatene for geomorfologien — læren om jordoverflatens form. Sydpolarlandet er en verdensdel som er like saa stor som Europa og Australien tilsammen.

Den indtar altsaa en ganske betydelig del av jordens overflate, men man har visst meget litet om den tidligere. Amundsen har nu utvidet vort kjendskap til denne del av jorden i en ganske væsentlig grad. Han kan beskrive nogen store fjeldkjæder, som han har fundet der. En stor fjeldkjæde gaar sydover paa østsiden av Rossbarrièren; den støter til fortsættelsen av den fjeldkjæde — Dronning Alexandrabjergene — som Shackleton gik langs med paa vestsiden av barrièren. Selve Rossbarrièren ligger altsaa i den vinkel som disse to fjeldkjæder danner. Saa har Amundsen fundet at Dronning Alexandrabjergene fortsætter mot sydost forbi polen; han har set fjeldkjæden flere hundrede kilometer længere end dit hvor Shackleton kunde forfølge den; han har kaldt den nye del av dette fjeldstrøk Dronning Mauds fjeldkjæde. Sandsynligvis gaar denne kjæde endnu langt videre, over i Weddell-kvadranten i Vestantarktis. De enkelte topper naar høider paa indtil 6000 meter; hvis fjeldkjæden fortsætter helt over mot Weddellhavet eller dets grænser i øst eller vest, og man regner at den begynder med Kap Adare, faar man en rad av bjerge paa omkring 4000 kilometer. Alperne er smaatterier i forhold til dem. De kan nærmest sammenlignes med Andesbjergene i Sydamerika eller de centralasiatiske fjeldkjæder. Det er klart at for vort kjendskap til jordens overflate spiller dette en meget stor rolle. De store fjeldkjædedannelser er som en slags historiske dokumenter, der kan fortælle os meget om jordens utvikling gjennem lange geologiske perioder. Vor forestilling om jordens historie vilde ha været en anden, om f. eks. ikke Andesbjergene hadde været kjendt. Paa samme maate vil det faa en vidtrækkende betydning for kundskapen om jordens historie, at man har opdaget slike vældige fjeldkjædedannelser i Antarktis. Betydningen økes ved at det er lyktes saavel Amundsen med sydpartiet som Prestruds østparti at bringe med sig en samling av stenprøver, saa man kan faa rede paa bjergartene og fjeldenes sammensætning. Det er ogsaa vigtig at ha faat fastslaat at Sydpolen ligger i en høide over havet av omtrent 3000 meter, oppe paa et stort plataa. Menneskene har jo i tidenes løp hat de forskjelligste forestillinger om hvordan det maatte se ut ved jordens poler; nu har man endelig faat sikker kundskap om hvordan det ser ut baade ved Sydpolen og ved Nordpolen.

Roald Amundsen.

Deltagerne i „Fram“s togt i Nordatlanterhavet sommeren 1910 før avreisen til Sydpolartraktene.

1. Wisting, altmuligmand. 2. Sandvik, stuert. 3. Schroer, oceanograf (deltok bare i prøvetogtet). 4. Kristensen, altmuligmand. 5. Bjaaland, altmuligmand. 6. Helmer Hansen, islods. 7. Ludvig Hansen, altmuligmaud. 8. Rønne, seilmaker. 9. Stubberud, altmuligmand. 10. Beck, islods. 11. Hjalmar Johansen, altmuligmand. 12. Løitnant Thv. Nilsen, næstkommanderende. 13. Roald Amundsen, chef. 14. Løitnant K. Prestrud, 1ste Styrmand. 15. Olsen, kok. 16. Eliasen, 1ste maskinist (forlot „Fram“ paa Madeira). 17. Gjertsen, 2den styrmand. 18. Kutschin, oceanograf (forlot „Fram“ i Buenos Ayres før den gik forat hente Amundsen tilbake fra Sydpolen).

„Fram“ utenfor Amundsens hjem i Bundefjorden.

For geomorfologien vil ogsaa de studier ha betydning, som Amundsen har gjort over isbræerne og den store Rossbarrière. Denne barrière har en brat væg ut mot Rosshavet i en længde av omtrent 700 kilometer; høiden er mellem 20 og 50 meter. Ovenpaa er den („the surface barrier") i det store og hele flat, bare med nogen svake hævninger og sænkninger. Ute ved havet kalver barrièren; mange av de store taffelformede isbjerge, som driver rundt i Sydishavet, er kommet derfra. Den store ismasse beholder allikevel sin utstrækning paa det nærmeste, tiltrods for de svære stykker, som stadig bryter løs fra den. Der maa derfor komme nye isdannelser, som holder den vedlike, og de kommer væsentlig fra de mange bræer, som strækker sig nedover mot overflatebarrièren fra de store fjeldkjæder. Shackleton fandt en særlig stor bræ, Beardmorebræen; nu har Amundsen fundet flere lignende — en av dem (Axel Heiberg-bræen) passerte han paa sin vei til og fra polplataaet. Disse store bræer bevæger sig temmelig hurtig nedover og sender sine ismasser i overflatebarrièren i Rossbugten. Det gaar vel for en stor del paa en lignende vis som ved Suphellebræen i Sogn, hvor der fra bræen oppe i fjeldet styrter ned en hel del isstykker, som samler sig i den anden bræ nede i dalbunden. Rossbarrièren faar altsaa stadig ny tilførsel av is fra fjeldene i bakgrunden, mens der forsvinder is fra den ute ved havet. Den maa derfor være i en stadig bevægelse — noget som flere tidligere sydpolforskere ogsaa har kunnet paavise ved direkte maalinger. Det vil bli meget værdifuldt at faa rede paa de iagttagelser, Amundsen har gjort av disse forhold. Han vil ogsaa kunne fortælle noget om underlaget for barrièren. Man tænker sig at den bevæger sig over en jevndyp og grund havbugt, og at kanten, hvor kalvningen foregaar, ligger der hvor havbunden synker dypere, saa isen flyter frit i vandet og brækkes av ved en øket opdrift. Men der maa være endel eiendommelige forhold her, som man ikke har hat rede paa tidligere. Blandt andet er det merkelig, at der i denne barrière kan forekomme en slik bugt som Hvalbugten, hvor „Fram" gik ind; den maa være omtrent konstant, for den er iagttat av alle de reisende, som har passert barrièren paa det sted helt siden Ross var der for over 70 aar siden. Det er sandsynlig at denne lille bugt skyldes en eiendommelig form av havbunden. Det vil Amundsen kunne fortælle nærmere

om. Nu staar „Framheim“ der som et sikkert merke, hvorved man kan maale bræbevægelsen paa dette punkt av barrièren opover gjennem nogen aar; hvis isen bevæger sig ved Hvalbugten ogsaa, vil „Framheim“ en gang i fremtiden gaa paa sjøen. —

For meteorologien har de mange meteorologiske observationer i „Framheim“ sammenhængende gjennem et helt aar en stor interesse. Rundt omkring Antarktis blæser der stadig sterke

„Fram“ i Kristianiafjorden ved avreisen.

vestenvinder; Australiens klima er for en del bestemt av dem. Over Antarktis selv er der et stort lavtryksomraade. Her har Amundsen kunnet bestemme lufttrykket, temperaturen, vinden og nedbøren ved gode observationer, mens samtidig Scotts ekspedition har gjort tilsvarende maalinger paa et andet punkt, som ligger omtrent 750 km. vestenfor. Man kan vente sig et overmaade værdifuldt bidrag til vor kundskap om veirforholdene indenfor den sydlige polarcirkel, naar alle disse observationer blir videnskabelig bearbeidet.

Sidst, men ikke mindst, bør det erindres at „Fram" har samlet et meget værdifuldt oceanografisk materiale paa sine togter i Sydatlanterhavet. Kaptein Nilsen gik med „Fram" fra Buenos Ayres mot øst tversover Sydatlanteren og tok langs denne linje 30 gode stationer med en mængde observationer over temperaturen i de forskjellige vandlag og med store indsamlinger av vandprøver og planktonprøver. Paa tilbaketuren til Buenos Ayres fulgte de en nordligere linje, hvor de ogsaa tok 30 stationer. Det er første gang at der er tat tversnit over det sydlige Atlanterhav. Ruterne skar gjennem flere store og vigtige strømme, som Den brasilianske strøm og Benguelastrømmen, og det materiale, som herved er skaffet tilveie, gir en hel del værdifulde oplysninger om disse og andre strømme i dette store havomraade.

Allerede ved disse antydninger vil man vistnok forstaa at Amundsens færd ikke bare har betydning som en glimrende sportspræstation øvet av en nordmand, men at den ogsaa vil faa vidtrækkende betydning for flere omraader av videnskapen.[1])

Bergenskystens devon.

Av dr. **Hans Reusch.**

Efterfølgende er et populært foredrag utarbeidet for et offentlig møte, som Norsk geologisk forening holdt den 12. december 1911 i Universitetets gamle festsal. Det blev indledet med følgende bemerkninger:

Norsk Geologisk Forening fører under almindelige omstændigheter en noksaa ubemerket tilværelse, idet den samler fagfolk til foredrag og diskussioner. Om end geologenes antal i den senere tid er forøket ved at der er tilkommet adskillige yngre dygtige folk, danner vi dog altid en liten flok. For en gangs skyld har vi ønsket ikke at være os selv nok, men har indbudt en større forsamling til et av vore møter. Vi tror nemlig at kunne vise frem noget nyt, der har adskillig videnskabelig betydning og da føler vi det som en pligt ikke at beholde for os selv hvad der maaske kan vække interesse i en større kreds.

[1]) De fire fotografier som ledsager denne artikel er velvillig stillet til raadighet for „Naturen" av fotograf A. B. Wilse, Kristiania. De maa ikke reproduceres uten hr. Wilse's tillatelse.

Naar der hos os har været tale om vort lands geologi, hører man, bortset fra den lilleputagtige forekomst av jura paa Andøen, bestandig bare om de ældste formationer, grundfjeld, kambrium og silur, og saa, med et mere end syvmilsprang i den geologiske tidsregning, om istiden.

Noget nyt for Norge er at vi kan eftervise, at vi har avleiringer ogsaa fra overgangstiden mellem silur- og devontiden, den periode som fulgte efter silurtiden, og sikkerlig ogsaa fra selve devontiden. Dette forhold er det vi iaften vil søke nøiere at fremstille; vi har altsaa indbudt Dem til hvad vi kan kalde en devonisk aften. Vi vil dog ikke opholde os bare ved Norge; men vi vil ogsaa gjøre en liten visit til et av vore naboland, nemlig det som ligger ret i nord for os, Spitsbergen, hvor der under de sidste norske ekspeditioner er gjort vigtige opdagelser netop i devonformationen.

Vi beklager, at vi ikke ogsaa samtidig kan ta Dem med til et noget fjernere strøk, de polarland, som undersøktes ved den anden Framekspedition under Sverdrup. Geologen amanuensis Schei, som var med der, gjorde vigtige iagttagelser over devonformationen; men døden rev den begavede unge forsker bort før han fik tilgodegjort sit materiale. Dette vil nu bli bearbeidet av en anden; men netop i aften, da vi skal behandle hvad norske forskere har arbeidet for utredning av devonformationen er savnet av Schei særskilt følelig.

Der vil bli holdt tre korte foredrag; først ber jeg om lov til at omtale de fund av devontidens plantevekst, som er gjort i Nordre Bergenhus amt, saa vil universitetstipendiat Holtedahl føre Dem paa en rask visit til Spitsbergens nordvestside, endelig vil vor universitetslærer i palæontologi, professor Kiær, fremvise og forklare de fund av nye devoniske fiskearter, som er gjort paa Spitsbergen, og han vil tilslut fremføre for os det høist interessante fund, han personlig har gjort av krebsdyr fra en nærliggende egn.

I den del av jordens overflate som engang skulde bli Norge, utbredte sig i en uhyre fjern tid et hav. Paa bunden av dette avsatte sig lag ovenpaa lag, i de tider, som vi kalder den kambriske og den siluriske periode. I nogen deler av omraadet

rørte sig desuten jordens indre kræfter, saa der fremkom vulkanske bergarter. Alt dette, lag av skifer, sandsten og kalksten, endvidere lava og vulkansk aske, blev lagt i folder. Om denne

Fig. 1. Kysten av Nordre Bergenhus amt. De strøk hvor der er sandsten og konglomerat fra devonfloden er prikket.

foldning gik svært langsomt for sig, eller om processen mer hadde karakter av en naturrevolution, vet vi ikke. Det foldede

terræn laa saa gjennem lange tider hæver over havet. De tærende kræfter arbeidet paa det gamle land, og de ytre deler derav blev ødelagt. Derpaa kom dets overflate under vand, og der avleiredes paa det nye lag. Til disse nye lag hører de devoniske avleiringer i nord for Bergen, som vi nu skal besøke.

Reiser vi en morgenstund fra Bergen nordover med dampskib, ser vi ut paa formiddagen, idet vi nærmer os Sognefjordens munding, foran os nogen graa øer, hvor fjeldene for en stor del har et meget klumpet og kuplet utseende og dertil er, selv for vestkysten at være, paafaldende nøkne og graa; det er Sulenøerne. De bestaar av konglomerat, en bergart som er høist paafaldende for dem, der ser den første gang. Fjeldet bestaar nemlig av mere eller mindre tilrundede stener, der i tidens løp er blit sammenkittet til en fast masse. Konglomerat er en bergart, hvis dannelsesmaate er ganske liketil. Fjeld smulrer op, stykkerne bearbeides ved at rulles i elv eller ved bølgeskvulpet paa en strand, og ophopningene av saaledes bearbeidede stykker blir til konglomerat.

Blir rullestener malet op i smaat, fremkommer der sand, og sand, der er kittet sammen til en fast masse, er sandsten. Konglomerat og sandsten optræder gjerne sammen. I Sulenøernes felt (det sydligste av de prikkede felter paa kartet) forekommer der kun litet sandsten. Mot øst løfter konglomeratfjeldet sig i steile vægger over det skiferfjeld, der danner dets underlag og tilhører den siluriske formation.

Fortsætter vi reisen længer nord, passerer vi Kvamshestens felt. Ute ved kysten ser vi ikke meget til det, da det indtar en høitliggende strækning mellem de to fjorder, Dalsfjord og Førdefjord. Det tredje felt, Haastenens felt, er noksaa litet og ligger gjemt inde ved bunden av en liten fjord.

Det nordligste felt, Hornelens felt, er det betydeligste. Man kommer til det, like efterat man har passert Florø. Det bestaar fornemmelig av sandsten, og denne bergarts lagformede opbygning træder ofte udmerket frem i fjeldets ytre form, der viser en utpræget bænkning.

De indre deler av dette vidtstrakte felt er et høit og øde fjeldstrøk, tildels bedækket av anseelige snebræer. Aalfotbræen er et av de bergenske montanisters yndlingsstrøk. Mere bekjendt her nord er dog Hornelen, Bergenskystens mest vidtspurte fjeld, i sagatiden besteget av Olav Trygvason og i det attende aar-

Fig. 2. Lihesten.

Fig. 3. Sandstensfjeld med tydelig lagning.
Tirdalsagen ved Florø.

hundrede besunget av Claus Frimann i et langt digt. Det danner østenden av øen Bremangerland og fremviser en lodret konglomeratvæg, der hæver sig over en sokkel av siluriske skifre.

Begynder man at tænke efter, er der noget høist imponerende ved saadanne vældige fjeldmasser av brudstykkebergarter, som dem man her har for sig. Sanden og rullestenene maa skrive sig fra nu forsvundne landmasser; disse maa ha været vældige, og det spørsmaal reiser sig, hvor har de ligget? Nu er det det merkelige, at undersøker vi stenene i konglomeratet, finder vi, at de ikke rigtig tilhører de bergarttyper vi ser i fjeldene mot øst. Hertil kommer en anden omstændighet. Lagene i sandstenen og konglomeratet hælder gjennemgaaende ikke mot havet, men de hælder fra havet. Vi tvinges saaledes til den uventede slutning, at der rimeligvis engang maa ha været et land i vest for der hvor Norges kyst er nu, og fra dette forsvundne land er materialet tilført, hvorav Bergenskystens konglomerat- og sandstensfjeld blev opbygget.

Vældige i volum maa de landmasser ha været, ved hvis ødelæggelse vore konglomerat- og sandstensfjeld er opbygget, ti disse er i og for sig store, og dertil er de bare rester av endnu større masser som engang har været. Og saa maa endvidere erindres, at ved det gamle lands ødelæggelse blev en væsentlig del av substansen kemisk opløst og slitt op til fint slam, som vi ikke ser noget til. Hver rullesten og hvert kystnævestort stykke av sandsten er bare en rest av et parti fjeld, som engang hadde et betydelig større volum.

Og hvilken tidslængde maa der ikke være medgaat til at fjeldmasser saadanne som Aalfotbræens fundament, over tusen meter tykke, er blit opbygget, idet sandkorn har lagt sig paa sandkorn? Men talen om de uhyre tidsrum er saa almindelig blandt geologer, at vi nu ikke skal opholde os videre derved.

Man har sagt, at konglomerat-sandstenlagene er av devonisk alder. Beviset herfor er av ny datum. Geologene hadde længe søkt efter forsteninger, og uten saadanne kunde de omhandlede avleiringer være fra omtrent hvilkensomhelst geologisk formation efter den siluriske. For mere end halvandet hundrede aar siden trykte „Forklaringen“s bekjendte forfatter, biskop Erich Pontoppidan sin „Norges Naturlige Historie“ „Oplyst med Kob-

berstykker". Et av billederne viser en fjeldvæg ved Stensund i Sulenøerne. Man ser der avtegnet som sittende fast i fjeldet en hel del sneglehus og skjæl, og i teksten skriver forfatteren, at man paa nævnte sted „seer Fieldet paa en halv Fierdingveys langt at fremvise de Petrefacta, som søges i Kunst-Kamre, nem-

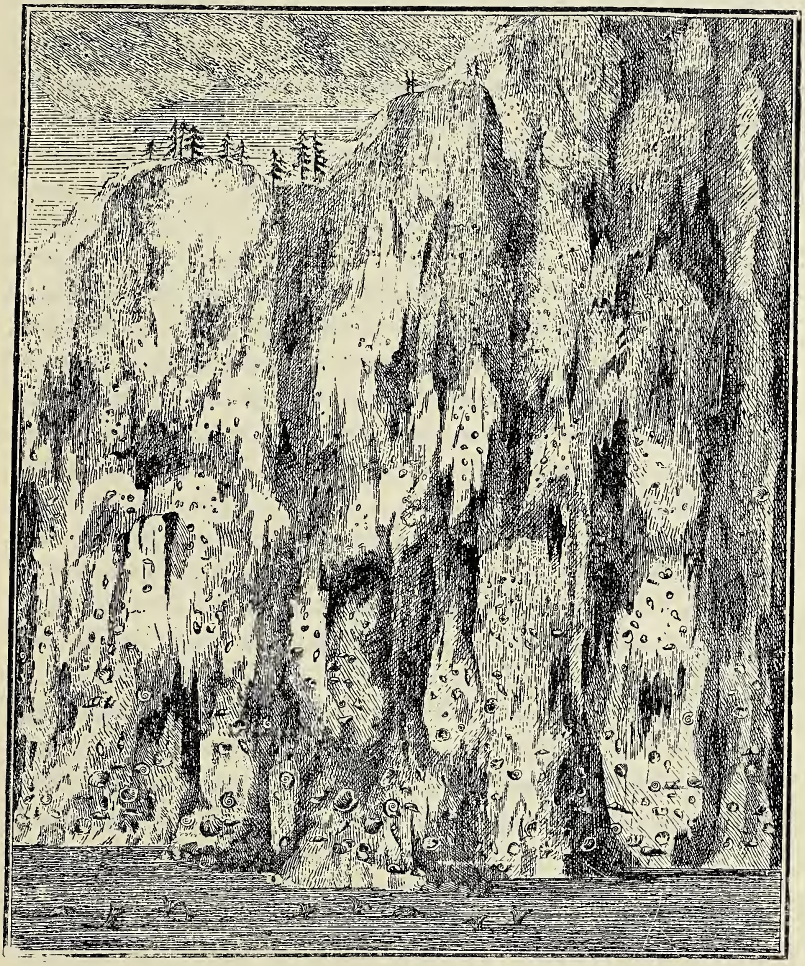


Fig. 4. Fjeldvæg ved Stensund, Sulen (Efter E. Pontoppidan).

lig mange Slags saa kaldede Cornua Hammonis, store og smaa Snegle, Orme, Insecter, og jeg ved ikke hvad". Man skulde tro, at naar den ærværdige biskop skrev saa, kunde han staa inde

for sine ord. Adskillige geologer, jeg ogsaa, har reist til Stensund; men alle er vi blit skuffet; konglomeratets forskjellig formede og forskjellig farvede rullesten er det som biskoppen i sin fantasi har omtydet til fossiler.

Endelig for nogen faa aar siden fandt en interessert mand, lærer Aasebø i Gloppen, nogen forstenede planterester i Hornelenfeltet[1]); siden er der gjort en del indsamlinger av andre, saaledes av prof. Kiær, østligst i Kvamshestens felt. Materialet er sendt til den bekjendte plantepalæontolog Nathorst i Stockholm, men endnu ikke beskrevet. Det resultat er han imidlertid kommet til, at floraen er devonisk. Hovedmængden av planterestene er stængler og ribber av bregner. Da planterne oftest mangler de mere fine, bladagtige deler, har de rimeligvis været transportert et stykke vei, før de kom til ro i sanden. Devonperioden gaar forut for kultiden, og floraen var av samme karakter, idet den bare bestod av lavere planter. Skogens trær var dengang hos os som andetsteds svære bregner, kjærringrokker og kraakefot, og naar det kom høit planter noget beslegtet med bartrærne. I disse triste skoger uten løvtrær levet der dog nogen insekter og man har ogsaa fundet nogen spor som kan være efter paddeartede dyr.

Det ser dog ut til, at det i det mindste her i Norden har været smaat med plante- og dyrelivet paa land; man hadde vel ellers hat lettere for at finde fossile rester end man har hat; rimeligvis har landet for en væsentlig del været ørken- og steppeagtig.

Vi skal for det første ikke gaa nøiere ind paa devontidens organiske liv. Jeg har blot villet føre Dem paa et kort besøk til den i geologisk henseende ganske merkelige nordlige Bergenskyst og fremhæve den kjendsgjerning, at de nye plantefund der maner frem for os en fremmedartet plantevekst utbredt over den del av jorden hvor vi nu har vort fædreland.

---

[1]) Kolderup. Vestlandets devoniske lagrækker. Naturen 1904.

Naturhistoriske Rejsebreve fra den danske oceanografiske Expedition med s/s Thor til Middelhavet i Sommeren 1910.

Av dr. C. H. Ostenfeld.

IX.

Tyrrhenske Hav, 25. August.

Vi fik Lejlighed til at komme i Land i Taormina, inden vi dampede nordpaa efter Neapel. Tidlig om Morgenen var jeg paa Tur med vor Motorbaad til den lille Ø „Isola bella", hvis righoldige Algevegetation blev undersøgt. Ogsaa Landvegetationen fik jeg Tid til at kaste et Blik paa. Den var jo nu paa Sensomren stærkt fortørret. I Klipperevnerne nær Vandet voksede nogle Planter, som næsten alle havde kødede og saftige Blade (Crithmum maritimum, Inula crithmoides, Limonium minutum), et Særkende for mange Strandplanter. Højere oppe paa Øen var der Krat bl. a. af Granatæbletræet (Punica Granatum), og som Undervegetation stod visnede Rester af den smukke Acanthus mollis; hist og her blomstrede det høje Strandløg (Urginea maritima), hvis store Løg er et fortræffeligt og ogsaa her hjemme meget anvendt Middel mod Rotter. Ved Motorbaadens Hjælp var jeg ogsaa i Land paa den yderste Pynt, Cap Taormina, hvor en mægtig stor Blæksprutte (Octopus) forstyrrede mig i min Algeindsamling ved pludselig at strække sine væmmelige Sugekop-besatte Arme ud af et Hul i Klippen; men den maatte ogsaa bøde med Livet derfor.

Op af Formiddagen foretog vi en Køretur op til selve Byen Taormina, hvor vi besøgte de forskellige Seværdigheder (det græske Teater o.s.v.) og særlig beundrede den prægtige Udsigt, som har gjort Stedet saa berømt som Vinteropholdssted. Nu midt paa Somren var Hoteller og Pensionater lukkede, og hele Naturen — Menneskene med — bar Præget af Hviletid og Tørtid. De mange Mandeltræer, som om Foraaret maa afgive et vidunderligt Skue, naar de staar klædte med de lyserøde Blomster, var nu næsten afløvede, men ganske vist med velsmagende modne Mandler.

Ud paa Dagen lettede vi og stod op gennem Messinastrædet. Dette Stræde er bekendt for sin rige Fauna, og

særlig for den Ejendommelighed, at saa mange Dybvandsorganismer kommer op til Overfladen paa Grund af de særegne Strømforhold. Det var saaledes her, at Italieneren Grassi først paaviste, at de ejendommelige klare Dybvandsfisk, som hidtil havde gaaet for en særegen Fiskeslægt, Leptocephalus, var Aalelarver. Han fangede her den Art, som ved hans Forsøg viste sig at være Larven til den almindelige Aal. Nu er denne Aalelarve, særlig ved Dr. Schmidts Undersøgelser, fundet over store Strækninger af Nord-Atlanterhavet, og vi havde ogsaa mangesteds i Middelhavet — dog ikke i det østlige Bassin — faaet dem i vore Træk med Trawlen.

Fra den klassiske Oldtid er jo Messinastrædets Hvirvelstrømme — de berygtede Scylla og Charybdis — bekendte; de skyldes, saavidt Undersøgelserne hidtil har kunnet klare Forholdene, den Omstændighed, at Messinastrædet er Forbindelsesaaren mellem to Have, det Tyrrhenske og det joniske, som har Flod og Ebbe til forskellig Tid; derved fremkaldes Strømninger, der vexler som Tidevandet: 6 Timer løber Strømmen den ene Vej og 6 den modsatte. Havbundens og Kystens Form bringer Uregelmæssigheder ind i den regelmæssige Vexlen og fremkalder modgaaende Strømme, Idvande[1]) og Hvirvelstrømme, og disse er naturligvis mest udprægede, hvor Strædet er mest lavvandet og snævrest; dette indtræffer i den nordlige Del mellem Siciliens Nordspids (ved Faro og Cap Peloro) og Kalabrien, og her er det ogsaa, at man mener, de Gamles Scylla og Charybdis laa.

Vi ventede os derfor en hel Del af vore Stationer i Strædet, men jeg maa indrømme, at vi blev noget skuffede. Den rigtige Aalelarve fandt vi slet ikke her, derimod baade Æg og ganske smaa Larver af en anden Aaleart og endvidere udvoxne Larver af Havaalen; men intet af dette var nyt for os. Faunaen frembød ikke noget særligt; derimod var det ejendommeligt, at det rige Diatoméplankton, vi havde konstateret udfor Taormina, holdt sig op gennem Strædet, rigest noget under Overfladen. Den samme Karakter havde Planktonet ogsaa lidt ud i det Tyrrhenske Hav nord for Strædet, medens Forholdene ændredes længere nord paa, nordvest for Stromboli, som vi passerede tæt forbi; Diatomémasserne blev som sædvanligt borte igen saasnart vi var udenfor Kystens Indflydelse.

---

[1]) D. e. Bagevje.

Vi var nu atter i det Tyrrhenske Hav, som vi havde undersøgt ganske grundigt for godt halvanden Maaned siden, og vor Opgave var derfor nærmest den at efterse, om der var sket nogen Forandring i Forholdene. Dette syntes ikke at være Tilfældet; Overfladetemperaturen var naturligvis nu længere hen paa Somren noget højere, men den pelagiske Fauna og Flora var nærmest uforandret; dog var Diatomeerne, hvoraf der havde været en hel del i Begyndelsen af Juli, nu næsten borte, og alene Peridineerne repræsenterede Floraen. Larverne af den almindelige Aal saa vi denne Gang slet ikke; vi havde dog haft nogle, især i den nordlige Del af Bassinet, i Juli.

Vi laa den 22.—24. August i Neapel, hvorfra vi tog ud til Pompeji og saa den døde By, og gik derfra vest paa mod Sardinien. I Neapels Havn var Vandet ganske brunt af en stærk Opblomstring af Planktondiatomeer; atter her slog det saaledes til, at der ved Kysten var Diatoméplankton, og her var det meget rigt i Mængde, rimeligvis foraarsaget af den Mængde Næringsstoffer, der sandsynligvis findes i Vandet, her hvor meget Affald og Kloakvand tømmes ud; Vandet er ved Havnebyer saa at sige gødet.

Det gode Vejr, der om Somren plejer at herske i det Tyrrhenske Hav, fornægtede sig heller ikke denne Gang. Vi kunde faa vore Poser ud og gøre lodrette Træk (Vertikaltræk), hvorved vi fandt, at i 200—100 Meters Dybde stod endnu lidt af „Skyggefloraen“ af Diatomeer, medens ovenover alene Peridineerne herskede. Den pelagiske Fauna var ligesom i Juli ret righoldig, hvad vi saa bedre nu, da vi havde været i det fattigere østlige Bassin.

X.

S/S „Thor“, 10. September 1910.

Paa Sydøsthjørnet af Sardinien gjorde vi d. 26. August en interessant Landgang i en lille Bugt, som paa Søkortet hedder Piras Bay. Det er en lille Vig, i hvis Bund et Vandløb, der nu i Sommertiden var udtørret, falder ud. Der er her den herligste Sandstrand og ypperligt Vand, ret et Sted for et Badeophold; men Mennesker saa vi ikke noget til; der fandtes blot en enkelt lille Hytte i hele Dalsænkningen, og den var for Tiden ubeboet. Maaske skyldes det Malariaen, som maa have et godt

Hjemsted i det sumpede Parti, der findes omkring Vandløbets Leje. Bugtens to Sider er indrammede af Klippekyst med tornet Buskvegetation; og her som paa saa mange Steder paa Sardiniens Kyst (og forresten ogsaa paa Minorcas) stod et af de mærkelige runde Taarne, der stammer fra gammel Tid, vistnok fra Sarascenerne, men om hvis Anvendelse man ikke véd noget rigtigt. De er især ejendommelige ved, at deres Indgang ligger saa højt oppe, at man ikke rigtig kan forstaa, hvordan eventuelle Beboere er komne ind.

Vegetationen var ganske interessant; den bestod paa Klippeskraaningerne hovedsagelig af en Mængde forskellige Buske, mest tornede og med smaa Blade; en Vegetation af saadan Art er karakteristisk for Skraaninger i Middelhavslandene med deres lange, tørre og varme Sommer; den kaldes paa Korsika for Macchi, og derfra er dette Navn overført som Fællesnavn for denne Slags Plantevækst. Nu i Sensomren havde de fleste Buske ingen Blomster og flere havde kastet Bladene; men en lille tornet Busk, en Art Asparges (Asparagus albus), var aldeles oversaaet med sødt duftende, hvide Blomster, omtrent som en Slaaentorn hjemme i Foraarstiden. En anden iøinefaldende Plante var Figenkaktusen, Opuntia, hvis første Frugter nu var røde og modne. Nede ved Stranden i Sandet stod en prægtig stor hvidblomstret, liljelignende Løgplante (Pancratium maritimum); det gjorde et høist sælsomt Indtryk at se denne Plantes store hvide vellugtende Blomsterstand uden Spor af Blade rage op af det golde Sand. —

Efter nogle Timers Exkursion gik vi ombord igen, og saa dampede „Thor" videre rundende om Sydspidsen af Sardinien over mod Minorca. Vi fik ved denne Kurs et Snit over Balearhavet omtrent paa tværs af vor Rute for to Maaneder siden fra Alger til Genua. Vejret var særdeles gunstigt, saa vore Stationer kunde udføres programmæssigt. Der viste sig at være liden eller ingen Forskel fra vor forrige Undersøgelse. Den samme ret righoldige Fauna var til Stede; enkelte Arter var forsvundne eller aftagne i Antal, og enkelte andre var komne til eller optraadte i større Antal, men i Hovedsagen var der kun ringe Variation. Iøjnefaldende var den Mængde af de smukke blaa Gopler, „den portugisiske Man-of-war" (Velella), der med deres skraatstillede „Sejl" drev skarevis paa Overfladen.

Vi passerede syd om Minorca og gik ind til Barcelona. Her maatte vi imidlertid ikke komme i Land, med mindre vi lod hele Skibet desinficere, thi de spanske Sundhedsautoriteter havde erklæret hele Italien for kolerasmittet. Vi foretrak saa at gaa vor Vei igen og satte først Kursen syd paa og derefter lidt mere østligt saaledes, at vi den 2. September anløb Alger, hvor der ingen Vanskeligheder gjordes os. Ved at vælge denne Rute fik vi Lejlighed til at undersøge et Parti af Middelhavets vestlige Bækken, hvor vi ikke før havde været. I Valencia-Bugten fangedes Sardinyngel i Masse paa lavt Vand (75 Meter); i det hele kom vi til det Resultat, at der altid var meget rigeligere med Fiskeyngel paa lavere Vand end over de store Havdybder. Bundskrabning med Monacos Trawl sammesteds bragte en Masse Krabber og Søfjer for Dagen, samt et Par Fisk, hvoriblandt en Torsk, der meget ligner vor hjemlige, og som man véd meget lidt om; dens Yngel havde vi paa Udturen faaet i vor Yngeltrawl i Balearhavet og fik den iøvrigt ogsaa nu igen. Ellers stemte Faunaen i denne Egn overens med det øvrige Balearhavs; først da vi kom udfor Afrikas Kyst ændredes Indholdet i Trawlen noget, hvad vi ogsaa paa Udturen havde set; det skyldes Atlanterhavsvandet, som strømmer ind dér langs Kysten som Overfladevand.

Efter den nødvendige Proviantering i Alger satte vi Kursen vestefter og fulgte parallelt med Kysten til Oran; herfra gentog vi vort Snit fra Juni tværs over denne smalle Del af Middelhavet til Spaniens Sydøsthjørne og fortsatte saa langs Spaniens Sydkyst vestpaa; et Forsøg paa Landgang i Malaga mislykkedes af samme Grund som i Barcelona; Spanien var øjensynlig et lukket Land for os. Heldigvis mødte vi derimod intet Forbud mod Landgang i Gibraltar, hvor vi skulde have Kul til Hjemrejsen. Den Karantænelæge, som efter sædvanlig Skik eksaminerede os, var færdig i en Haandevending og uden unødigt Vrøvl. Og saavel ved Kullastningen som ved Proviantbesørgelse og en Reparation av vor Lysmaskine var der en velgjørende Hurtighed, der noksom viste, hvilken Nation der regerede her. Vi kunde allerede samme Aften, den 7. Septbr., lette og dampe ud gennem Strædet, ud i Atlanterhavet.

Gibraltar gør et mærkværdigt Indtryk, naar man kommer sejlende ind i Havnen. Den mægtige Klippeblok med sin skarpe

Topkam falder mod Syd ret jævnt af mod Strædet, saaledes at den yderste Pynt, Europa Point, kun er en Snes Meter høj, men mod Nord er Affaldet ned mod den lave, sandede Tange, der danner Forbindelsen med Spanien, næsten lodret. Byen ligger snævert og tæt trængt ved den vestlige Skraanings Fod, og udenfor Byportene er velpleiede Parker og Haver med Villaer i. Befæstningsværkerne ser man kun lidt til, men de talrige store Kasernebygninger, den store Flaadehavn med de mange Orlogsskibe og de mægtige Skibsværfter, vidner om Stedets strategiske Betydning.

XI.

Nordsøen, 22. September 1910.

I Nat tog vi udfor Dover vor sidste Station, saa nu er de videnskabelige Indsamlinger og Observationer afsluttede for dette Togts Vedkommende. Vor Færd i de to sidste Uger, siden vi gik ud gennem Gibraltarstrædet, har været lige saa vellykket som den øvrige Del af Togtet. Hovedformaalet paa denne Rute — fra Gibraltar langs den spanske Halvøs Vestside, tværs over den spanske Sø til Brest og derfra gennem Kanalen — har været at gentage de Stationer, som blev tagne paa vor Udrejse og paa „Thor“s Vintertogt for snart henimod to Aar siden. Det havde nemlig naturligvis sin store Værdi at faa at vide, om Dyrelivet paa de samme Steder var ens til forskellig Tid eller, hvis der var Variationer, da at udfinde, hvordan og hvornaar disse skete og hvori de bestod. Det gjaldt særlig at skaffe et saa godt Materiale som muligt til en Sammenligning mellem Dyrelivet i Middelhavet og det i Atlanterhavet, specielt i den Del af det sidste, som grænser op til Europas Vestkyst.

Vi tog først en Række Stationer tværs over Indgangen til Gibraltarstrædet og gik derpaa nordpaa, idet vi underveis anløb Lissabon og laa dér et Par Døgn. Lissabon er en smuk By, der har brede og lige Gader; den er jo i sin nuværende Skikkelse ogsaa forholdsvis ung og nyanlagt. Særlig imponerende virker den brede og lange Avenida de Liberdad, der er smukt beplantet. Klimaet her i Portugal er jo særdeles gunstigt for Plantevæxt; her er rigelig Nedbør i Modsætning til de andre Middelhavslande og alligevel en betydelig Sommervarme — samt

en ringe Vinterkulde. Det er intet Under at under saadanne Forhold Plantevæxten bliver yppig. Det saa vi ogsaa f. Ex. i den botaniske Have, der er berømt som den smukkeste i Europa. Den er kun lille, men meget malerisk beliggende paa en ret stejl Skraaning. Særlig dens mægtige Palmealléer virkede imponerende, men iøvrigt var der en overvældende Frodighed i alle Henseender.

I endnu højere Grad fik vi Indtryk af det gunstige Klima ved et Besøg i Cintra, en berømt lille Bjærgby en Times Jærnbanekørsel vest for Lissabon ud mod Oceanet. Her har Kongefamilien sit Slot og her ejer rige Englændere store Villaer med prægtige Parker. Den berømteste af disse Quinta de Montserrat staar aaben for Publikum mod Entré, og vi fortrød ikke vort Besøg i dette vidunderlige Anlæg. Der var Partier, hvor man vandrede ved en rislende Bæk i Skygge af høje Bregnetræer, og hvor man, hvad Plantevæxt angaar, kunde tro sig hensat til Ny Zealand eller Tasmanien; der var andre Steder, hvor Palmene stod i store Grupper og atter andre med smukke fremmede Naaletræer og med vældige Magnolier. Det hele var vel holdt og gennemkrydsedes af smaa Bækløb, hist og her dannende Vandfald en miniature. — Vandingen er øjensynlig ogsaa her, hvor Nedbøren er saa stor og saa nær Oceanet, en Nødvendighed i Sommertiden, thi den naturlige Skov paa Skraaningerne havde et ret tørt Præg; det var aaben Korkegeskov (Qvercus suber) med Jordbærtræer (Arbutus unedo), Soløjer (Cistus hirsutus) og Lyngplanter (Erica scoparia, Calluna vulgaris o. fl.), altsaa i det hele en hedeagtig Bundvegetation.

D. 15de om Morgenen rundede vi om den spanske Halvøs Nordvesthjørne og satte Kurs tværs over den spanske Sø til Brest, hvortil vi ankom d. 18de, og hvorfra vi atter gik den 19de op gjennem Kanalen. Gennemgaaende har vi haft godt Veir; ganske vist har Vinden næsten hele Tiden været nordlig og østlig, saa vi har haft den imod og derfor ikke har kunnet naa saa hurtig afsted; men Storm har vi ikke mødt og Tykning — en hyppig og frygtet Gæst i Kanalen — har vi ej heller mærket noget til. Vi har derfor oftest kunnet udføre vore Stationer efter vort Ønske, — dog kun saavidt vore Redskaber rakte. Vi har nemlig fra Tid til anden mistet adskilligt, saaledes at nu er vore hydrografiske Greier alt andet end tilfredsstillende. Vore Net,

særlig Yngeltrawlen, har givet os Træk med store Masser af Dyr: Lyskrebs i Pottevis og Salper i Spandevis. Endvidere fik vi ved Indgangen til Gibraltarstrædet en Del Aalelarver og paa en Station midt i den spanske Sø en hel Mængde; paa det sidste Sted havde de saa smaat begyndt at forvandle sig.

Lidt sydligere end Cap St. Vincent, den spanske Halvøs Sydvestpynt, viste der sig en tydelig Grænse i det pelagiske Liv: syd for denne Egn var Planktonet — særlig Mikroplanktonet, d. v. s. de mikroskopiske Organismer i Planktonet — nærmest af tropisk Karakter, medens det nord for pludselig aabenbarede en nordligere Oprindelse; der ligesom suges Vand ind i Middelhavet fra saavel Nord som Syd. Dette nordligere Præg beholdt Planktonet langs den spanske Halvøs Vestkyst, og med en svag Forandring i sin Sammensætning var det af lignende Art i den spanske Sø. Helt forskelligt derfra blev Planktonet derimod i Kanalen; vi var nu komne ind paa lavt Vand, hvor Kysten gør sin Indflydelse gældende. De store Salpe- og Lyskrebsmasser, der hidtil udgjorde Hovedmassen af vore Fangster, forsvandt aldeles i Kanalen, hvor Trækkene gennemgaaende var ret magre. Der var saaledes atter her en Grænse, som dog vist snarest skyldtes de biologiske Forandringer, der betinges af de ringe Dybder og Kystens Nærhed. Vi véd fra andre Undersøgelser, at i Nordsøen bliver atter Planktonets Karakter anderledes. Kanalen er et Forbindelsesfarvand, hvis Plankton bestaar af en Blanding af Atlanterhavets og Nordsøens, en Blanding af den særegne Art, at en stor Del af Organismerne fra de to Steder dør bort, medens enkelte Arter fra begge Steder til Gengæld blomstrer op og formerer sig stærkere.

Rettelse. I dr. Ostenfeld's Rejsebreve fra Middelhavet er s. 57, linje 9 ovenfra, indløpet en meningsforstyrrende trykfeil. Der staar: Fiske, skal være Fiskeæg.

Brødfrugttræet.

(Ved M. B.)

Brødfrugttræet (Artocarpus incisa) hører til samme naturlige plantefamilie som morbærtræet og figentræet. Det kan naa en høide av 18 m. og stammen kan ha et gjennemsnit av 50 cm. Den store, vakre og løvrike krone skygger over hytterne overalt paa Polynesiens øer, hvor træet er plantet næsten allesteds, hvor mennesker bor. Bladene kan bli optil 1 m. lange og $^1/_2$ m. brede. De er læderagtige, eggformede, fjærdelte eller fjærlappede, indskaarne i 3—9 spidse lapper (derav artsnavnet: incisa). Paa de yngste kvister er bladene ofte helrandede eller paa de litt ældre grener bare 2—3 lappede. Bladene er mørkegrønne paa oversiden, hvor de er gjennemvævet av et net av gulagtige nerver. Paa oversiden er de næsten ganske glatte, mens de paa undersiden er ru og blegere grønne. Bladstilken er kort og tyk og bibladene er store, uldagtige, snart visnende og avfaldende. Naar bladene visner, skifter de farve, fra mørkt grønne til ildrøde. De er ofte i den ene ende endnu vakkert grønne, mens midten er guldgul og den anden ende straaler i purpur og skarlagen. Det er en herlig farvepragt.

Brødfrugttræets blomster er enkjønnet. Hanblomstene har bare en støvbærer og sitter i lange kolbeformede eller raklelignende blomsterstande. Hunblomstene sitter dypt nedsænket i en kort kolbestilk, saa at man under blomstringen bare ser den øverste top av dem rake frem. Efter avblomstringen vokser hunblomstenes kjøtfulde blade sammen med blomsterstandens akse til et stort legeme, der vokser sterkt og svulmer op til en eggformet, melonformet eller næsten kulerund frugtstand, som ofte ganske mangler frø, men som er kjøtet og utvendig beklædt med en av smaa skjæl eller vorter dannet skal, som i fuldmoden tilstand tilsidst antar en gul farve. Disse frugter kan bli omkring 40 cm. lange og 24 cm. i tvermaal. Vægten kan gaa op til 2 kg. Plantens oprindelige hjemland er Sydhavsøerne og Ostindien (Sumatra, Java, Amboina, Molukkerne), men den findes nu neppe mere vildtvoksende, hvorimot den dyrkes mangesteds mellem vendecirklene fra Ceylon over øerne i det indiske Arkipel til Kina, desuten ogsaa i Vestindien og Sydamerika.

Det dyrkede brødfrugttræ utvikler intet spiredygtig frø i sine frugter. Træet maa derfor formeres kunstig, ved stiklinger som forøvrig er meget nøisomme. Naar bare klimatet passer, kan jorden være noksaa daarlig, saa daarlig at den ikke kan brukes til dyrkning av andre planter. Træet bærer frugt til det er 60—70 aar gammelt og hvert aar kan man plukke frugter i 9 maaneder, fra november til juli. Frugtdannelsen er saa rikelig at 2—3 trær er nok for et menneske til at leve derav. Der er en bekjendt ytring av den berømte engelske sjøfarer James Cook: Hvis en mand i sit liv har plantet 10 brødfrugttrær, saa har han gjort sin pligt mot sig og sine efterkommere likesaa godt som naar en paa vore breddegrader i hele sit liv har strævet med at pløie og høste, for i sit ansigts sved at ernære sin familie. For hvert barn som fødes, planter faren et brødfrugttræ som da blir barnets eget træ.

Hele træet er gjennemtrængt av en meget seig, tykflytende melkesaft.

Frugten indeholder et hvitt, melet stof og det er det som betinger dens overordentlige store betydning som næringsmiddel. Frugten avplukkes enten halvmoden eller fuldmoden. De halvmodne frugter steges i varm aske eller paa varme sten indtil skallet blir sort og sprødt. Indvendig er da kjøttet hvitt og mykt som ferskt hvetebrød. Det spises straks, da det ikke holder sig mere end nogen faa timer. Hvis derimot frugten skjæres i skiver og disse tørres kan de holde sig endog i et par aar. Paa den maate brukes de som skibsbrød. Spanierne bruker det saadan og de foretrækker det for almindelig brød. Paa Sydhavsøerne laver man av de umodne frugter en meget velsmakende grøt. Frugten stekes ganske let og skrælles, hvorefter kjøttet behandles med koldt vand. En meget velsmakende ret faar man ogsaa naar man støter de skrællede frugter i en morter og overhelder melet med kokosmelk.

Naar de fleste frugter er fuldmodne foregaar hovedhøsten. De modne frugter er guldgule og bløte, indvendig deigagtige. De har da en søtagtig og motbydelig lugt og smak. I raa tilstand er frugten usund og spises derfor ikke eller ialfald kun med stor forsigtighet. Efterat frugtene er skrællet, stampes de i trækar til en deig, som i smaa portioner indpakkes i blade og bast. De kan nu holde sig i lang tid og jo længere de ligger

des bedre blir de. Før den brukes lar man deigen gjære og derav bakes kaker eller lages pudding, som har en ravgul farve og en noget bitter men ikke ubehagelig smak. Den spises ofte dyppet i appelsinsaft. Av denne brødmasse lever de indfødte næsten udelukkende i august, september og oktober, i hvilke maaneder brødfrugttræet ikke har frugter.

Basttrevlene av de unge grene brukes av de indfødte paa Sydhavsøerne til klær og tæpper og til at lage papir av. Av stammen utvindes en harpiks, som benyttes til at lage fernis og lak. Melkesaften tilsat med kokosmelk brukes til fuglelim og med sukker, eggehvite og sagflis til kit. Den gule ved brukes til bygningstømmer; til baater og husgeraad. Bladene brukes til indpakning og opbevaring av levnetsmidler, til hatter, til servietter og tallerkener. Paa grund av sin vakre løvrike krone brukes træet i Amerika som prydtræ i parker og alléer.

Træet var ikke kjendt i Europa før i slutten av det 17de aarhundrede. Efter flere mislykkede forsøk fik man det overført til Vestindien i det 18de aarh. Man hadde tænkt at skaffe de i Amerika boende slaver et nyt næringsmiddel i brødfrugten. Men det lyktes ikke rigtig godt. Slaverne foretrak bananer. Dem kunde de spise raa. Selv Sydhavsøernes folk griner paa næsen av brødfrugten, da de synes de maa ha adskillig bryderi med at tillage den, før de kan spise den. Arbeide og flid er ikke netop deres sterkeste side, de ynder ikke at tænke for meget paa den dag imorgen. Naar de drømmer om sit paradis, tænker de sig helst en brødfrugt, som ikke trænger nogen tilberedning, men som kan spises straks den er plukket av træet.

Bokanmeldelser.

Oscar Hagem: Arvelighetsforskning. En oversigt over nyere resultater. 131 sider. Kristiania 1912. (H. Aschehoug & Co.).

Intet avsnit av biologien har i de seneste aar fanget saa mange naturforskeres interesse og avfødt saa mange undersøkelser som spørsmaalet om arveligheten og de lover den er under-

kastet. Siden Mendels geniale undersøkelser for en halv snes aar siden blev gjenopdaget, efter at ha ligget upaaagtet i en menneskealder, og man begyndte at ane rækkevidden av hans studier over arvelighetens lover, er der opstaat en mægtig literatur over dette emne. Den interessanteste del derav, forsøkene paa at utrede arvelighetsproblemene ad eksperimentel vei, er gjenstanden for Hagem's populære fremstilling; denne er klar og overskuelig, forsynt med et udmerket billedstof, og saa letlæselig som en kortfattet fremstilling av disse like saa vanskelig tilgjængelige som interessante emner gjør det mulig. Man maa slutte sig til forfatteren, naar han i sit forord uttaler haabet om, at boken maa vække interesse for arvelighetsforskningen ogsaa utenfor naturforskernes kreds; den har alle betingelser for at gjøre det. A. Brinkmann.

Mindre meddelelser.

En oplevelse med den amerikanske hubro. Mens jeg bodde i det nordlige Minnesota var det en dag jeg hadde ærinde til en nabo og min vei faldt gjennem en skog langsmed elven „Middle river". Skogen bestod hovedsagelig av store almetræer av hvilke mange var meget gamle og delvis sønderrevet av stormen, saa der inde i dem gjennem tidenes løp hadde dannet sig store hulrum, som var ypperlige tilholdssteder for ugler og mange andre dyr. Pludselig blev jeg var en stor ugle der sat paa en tør kvist omtrent i mandshøide fra marken. Det var den amerikanske hubro, „the great horned owl" (Bubo virginianus). Paa den tid brukte jeg meget at fange baade fugler og andre dyr levende og sælge dem til naturaliehandlere. Det var altsaa om at gjøre for mig at fange uglen levende. For at den ikke skulde tro sig opdaget stanset jeg ikke min fart men begyndte at gaa i sik-sak tvers over stien og for hver tørn drog jeg mig uglen lidt nærmere. Den fulgte mig stadig med øinene, og da jeg kom den noget nærmere saa jeg at det var en fuldt utfjæret unge, som nylig maatte være kommet ut av reden. Da jeg kom den meget nær tok jeg hatten av hode og holdt den høit iveiret med den ene haand og samtidig bevæget den frem og tilbake, og saa, mens uglen fulgte disse bevægelser med øinene, gjorde jeg en rask bevægelse og grep med den anden haand omkring begge dens ben, saa den ikke fik anledning til at bruke sine klør paa mig. Jeg satte den ind i et rummelig bur like ved mit hus, og mat kunde jeg skaffe den for jeg kunde skyte omtrent saa mange

harer som jeg vilde. Ved midnatstid den første nat vaagnet jeg ved at uglen skrek ut sit „vu-u-u“! og ved at lytte opmerksom hørte jeg snart en anden ugle borte i skogen svare paa samme maate. Jeg stod op og saa ut gjennem vinduet. Det var maanelyst saa jeg kunde se nogenlunde og det varte ikke længe før der kom en stor ugle flyvende med et harelaar som den holdt i nebbet. Først satte den sig paa en gammel stok, men saa snart den opdaget buret med den indestængte ugle fløi den med en gang like op paa det og jeg hørte nu en slags gneldrende lyd fra dem begge. Av denne adfærd sluttet jeg at det maatte være moren og hendes barn som atter traf hinanden.

Den næste kveld satte jeg en stang ned i marken et litet stykke utenfor buret, og paa stangens øverste ende anbragte jeg en liten let fotsaks i den hensigt at fange den store ugle naar den igjen indfandt sig. Noget ut paa kvelden begyndte ungen inde i buret at sutre sit „vu-u-u“ igjen og om en stund svarte det igjen borte i skogen. Nu ventet jeg sikkert at fange moren og gik ikke til ro før jeg hadde den i saksen. Jeg stængte den ind i buret sammen med den anden og det blev stille og rolig for resten av natten. Jeg forsynte uglerne rikelig med føde, men den sidst fangne vilde for det første intet æte. Uglerne forblev temmelig rolige inde i buret indtil et par dager senere da jeg tidlig en morgen hørte en skrapende og raslende lyd fra buret. Jeg gik nu ut for at se og opdaget at en tredje ugle netop hadde sat sig fast i den lille saks som var paa toppen av stangen utenfor buret. Jeg tok stangen forsigtig ned, og det viste sig at det var en gammel hanugle; dens fjær var lysere end almindelig og de haarlignende fjær som omgav nebbet var sølvgraa. Klørne var forholdsvis store og krumme, nebbet likedan, og kroppen syntes at være noget mager og let. Jeg satte ogsaa denne ugle ind i det samme bur og ordnet det saa at alle tre sat ved siden av hinanden paa en stang. Om nogen dager var alt i orden for da kunde jeg staa ved buret og opvarte dem med harekjøt og „gamlingen“ var ikke den usleste til at forsyne sig. Men en morgen blev jeg ikke litet forundret over at finde at den gamle ugle var sporløst forsvundet. Noget ut paa dagen blev jeg opmerksom paa nogen kraaker som holdt et fælt spektakkel omkring et almetræ nede ved elven. Jeg forstod at der var noget usedvanlig paafærde og gik dit for at se hvad der kunde være. Et stykke oppe i almetræet sat min ugle aldeles ubevægelig i skyggen av en tyk gren. Den var let kjendelig med sin sølvgraa farve omkring nebbet. Jeg lot den sitte uforstyrret. Den næste dag saa jeg efter i almetræet, men da var den borte. Nu gik en 3 eller 4 dager og saa blev der atter kraakeleven omkring det samme træ, og nu sat min ugle der igjen. Jeg lot den være i fred. Der gik omtrent en

ukes tid og kraakerne meldte om uglens nærværelse av og til uten at jeg tok mig tid til at se efter den. Men da jeg tilfældigvis kom til at gaa forbi det nævnte almetræ fandt jeg en dag „gamlingen“ liggende død under træet. Det var som et drag av vemod for over mig ved dette syn. Jeg visste at jeg hadde berøvet ham hans familie. Var han død av sorg, var det spørsmaal jeg gjorde mig selv. Jeg tok den op og undersøkte den nøie. Hanfuglen hos alle rovfugler er altid noget mindre end hunfuglen, men denne var dog saavidt jeg kunde skjønne noget mindre end almindelig og alle merker tydet paa at den engang maatte ha været større. At den hadde kommet sig ut av buret var forstaaelig nok. For at bli klar over aarsaken til dens død tok jeg den med mig hjem og aapnet den. Kraasen var aldeles tom og i de øvrige indvolder fandtes intet tegn til at den i den sidste tid hadde indtat nogen føde. Jeg kom saaledes til den slutning at den store kraftige mor ikke alene hadde underholdt ungen, men ogsaa sørget for sin gamle og utlevede make. Er min antagelse rigtig, saa var det et underlig træk av selve naturen. Dyrene følger en bestemt naturlov og vet visst ikke selv hvorfor de gjør saa og ikke anderledes.

Eina, V. Toten i febr. 1912.

G. O. Lien.

Aerologiske iagttagelser i anledning av Halleys komet.

Assmann, direktør for det aeronautiske observatorium ved Lindenberg, har netop offentliggjort en utførlig beretning om de videnskabelige undersøkelser i anledning av jordens passage gjennem Halleys komet, der har været utført med bistand av talrike foreninger for luftseillads. Disse undersøkelser har eksakt fastslaat kometens indflydelse og turde være av interesse for videre kredse. For det første skulde det undersøkes, om der skede nogen tilblanding av gasartede eller støvformede dele i atmossfæren fra komethalen. 40 friballoner utrustedes med apparater til luftprøver samt støvtællere. Desværre lyktes det blot i 8 tilfælde at nedhente luftprøver fra større høider. En analyse av prof. Erdmann i Halle viste med bestemthet, at der ikke fandtes spor av cyangas eller cyanvandstof. Den frygtede blaasyre, hvorom der fabledes adskillig av enkelte fantaster, fandtes altsaa slet ikke. Likesaa negativt resultat gav en undersøkelse paa svovlsyrling. De sjeldne edelgaser, helium og neon, som forekommer i luften i ganske ringe mængder, fandtes fuldstændig i den normale mængde, likeledes vandstof. Halleys komet har derfor under passagen ikke hat den ringeste indflydelse paa atmossfærens sammensætning. Støvundersøkelserne gav samme resultat. Det i luftprøverne paaviselige støv bestod av kulpartikler og kvartskorn, som utvilsomt skrev sig fra jorden. Magnetiske bestanddeler blev ikke fundet.

Hvad de optiske iagttagelser angik, saa observertes enkelte meteorer og stjerneskud, dog ikke flere end man kan se hver nat. Andre usedvanlige fænomener manglet. Hverken de kemiske og fysiske eller de meteorologiske iagttagelsesmetoder viste det ringeste spor av kometens nærhet. Dette kunde man paa forhaand vente. Ti kometvirkninger maa være av en saa ringe størrelseorden, at de ligger utenfor vore instrumenters omraade med de til dem klæbende usikkerheter.

(„Nat. wiss. Wochenschrift").

Vort solsystem og dets tilblivelse. Som bekjendt forklares tilblivelsen av vort solsystem efter Kant og Laplace („nebularteorien") saaledes, at en oprindelig taakemasse med høi temperatur og dobbel bevægelse — dreiende og fremadskridende — ved avkjøling og sammentrækning er blit mere og mere fortættet og derved har faat større og større rotationshastighet, indtil der paa grund av centrifugalkraften blev løsrevet større og mindre masser, planetene, som kom til at kredse omkring den tilbakeblivende hovedmasse, centrallegemet eller solen. Denne smukke teori, som egentlig blev fremsat i en uholdbar form av Kant i 1755, men senere blev væsentlig forbedret av Laplace i 1796, hvorfor den ogsaa i almindelighet kaldes Laplaces nebularteori, forklarer virkelig ialfald de fleste eiendommeligheter ved solsystemet og har kunnet glæde sig ved en enestaaende popularitet og tilslutning om der end stadig har dukket op vanskeligheter, som har vist sig slemme at klare.

De nyere astronomer kommer imidlertid til ganske andre resultater. Den amerikanske astronom See — som har skrevet en bok om utviklingen av stjernesystemene — mener saaledes at ha definitivt paavist, at dannelsen ikke kan ha foregaat som efter nebularteorien ved a v k a s t n i n g av ytre deler, men tvertimot omvendt maa ha foregaat ved i n d f a n g n i n g av stof utenfra. See anser det for bevist, at de næsten cirkelrunde baner som findes hos alle planeter og drabanter (maaner) i vort solsystem kun kan fremkomme ved indsnevring av vedkommende himmellegemes bane i et medium, hvori der optrær motstand mot bevægelsen.

Denne indfangningsteori forklarer paa en smuk maate ogsaa den tilsynelatende væsensforskjel mellem kometenes og planetenes baner. Efter See er al materie som nu findes i vort solsystem oprindelig indkommet fra verdensrummet. Planetkjernerne blev dannet langt fra solen og deres baner var oprindelig sterkt excentriske som kometbanerne nu. Ved indfangning av kosmisk støv er de blit stadig større — jorden skal saaledes hver dag indfange 1200 millioner meteoriter, hvilket svarer til en forøkelse av radien paa 1 mm. i 100 aar — er derved trukket sterkere til centrallegemet, har faat sin bane efterhaanden ind-

snevret, samtidig som den runder sig mere og mere av paa grund av motstanden. Paa lignende maate er maanerne dannet og deres baner om planetene. Det er her et lykkelig tilfælde, at vor maane er os saa nær, at vi nøie kan studere dens overflate. Det merkelige arrede „ansigt" av maanen med de eiendommelige kratere vidner ifølge See tydelig om de mange kollisioner med større og mindre masser av kosmisk støv.

See finder fremdeles, at det er høist sandsynlig, at ikke Neptun er den ytterste planet i vort solsystem, da dens næsten fuldstændig cirkelrunde bane angir, at der endnu i den avstand fra solen har været en forholdsvis stor tæthet av det omgivende medium (som maa tænkes ikke som en gasart, men som fordelt kosmisk støv). Der er derfor sandsynligvis foregaat fortætninger til en eller flere store planeter ogsaa utenfor Neptuns bane, men disse fjerne planeter vil være vanskelige at opdage, særlig da sollysets intensitet i denne store avstand blir altfor liten til at oplyse dem tilstrækkelig. E. J.

Ribsartenes befrugtning ved insekter. Forleden sommer anstillet jeg følgende forsøk, for at faa bragt paa det rene, hvorvidt insektene spiller nogen betydeligere rolle ved ribsartenes befrugtning som formidlere av den saakaldte krydsbefrugtning, og tillike for at faa konstatert, hvorvidt selvbefrugtning overhovedet kan finde sted.

Kort før blomstringens begyndelse i april avspærret jeg ved hjælp av særlig dertil indrettede gaze-cylindre en kraftig gren av en av mine ribsbuske (Ribes rubrum) og en likeledes meget frodig og med mange blomsterklaser utstyrt gren av solbær (Ribes nigrum). Cylindrene var anbragt saaledes, at de paagjældende grenes ytterste spidser med nogen faa klaser var frie, og at selve cylindrene ikke var til hinder for den frie utfoldelse av blade og blomster paa de avspærrede grene.

Bladdannelsen forløp fuldstændig normalt, og blomstene utfoldet sig samtidig med de øvrige paa de samme buske; men blomstringen varte 5—6 dage længere end paa de frie klaser.

Da frugtsætningen overalt i haven var saa langt fremskredet, at karten var halvt utviklet, og der ingen friske blomster mere kunde iagttages paa de avspærrede grene, blev gazecylindrene fjernede. Herved viste det sig, at de fleste blomsterklaser kun besat visne blomster, hadde meget smaa forkrøblede og delvis indskrumpede frugtemner, og at normalt utviklet kart kun fandtes i et antal av 35 og 27 henholdsvis paa ribs- og solbærgrenen. Av disse faldt 23 ribs og 7 solbær av under den senere utvikling, saa at sluttelig kun 12 ribs og 20 solbær naadde til fuld modning, mens de øvrige grene paa samme busk samt de frie dele av de avspærrede grene bar meget rikelig.

Av disse forsøk, som forøvrig vil bli fortsat næste sommer, fremgaar det blandt andet, at en selvbefrugtning vel kan finde sted, men at en krydsbefrugtning normalt er nødvendig for ordentlig frugtsætning.

De insektarter, som hyppigst besørger befrugtningen av ribsbuskene, er humler, bier og hveps samt enkelte fluearter.

O. I. L.-P.

Giftige vagtler. Paa stubmarkene i Pancsova, Ungarn, vokser det giftige pigæble (Datura Stramonium) i store mængder; i slutten av august falder de smaa sorte frø ut. Vagtlene er særlig glad i disse frø og spiser graadig av dem. Der er dem som mener at grunden til denne tilbøielighet er den, at vagtlene som er blit fete under trækket spiser frøene for at bli magrere og for at kunne flyve lettere. Jeg tror det ikke, for de vagtler som har spist de giftige frø er like fete som de andre. Man maa lægge merke til den omstændighet at vagtlene føler sig meget vel ved at spise rikelig Datura; giften gjør dem slet ingen skade. Kjøttet er noget blaalig, men har ingen bismak.

Folk som har spist disse giftige vagtler føler sig uvel efter et par timers forløp, faar ondt i maven, mange ogsaa diarrhoe og hodepine. Hals, ryg og føtter stivner. Jeg vet det har hændt at folk har maattet ligge hele dagen paa grund av stivhet. Men som regel varer ildebefindendet kun et par timer og holder saa pludselig op. Hvis en faar kaste op straks, gir det sig. Hos mange viser disse symptomer sig slet ikke eller i mindre grad; muligens har de spist mindre giftige vagtler. Det er i alle tilfælde en besynderlig foreteelse at denne sterke gift ikke gjør de smaa fugle noget, mens deres kjøt er skadelig for menneskene. (Dr. Edmund Mihálovits i „Aquila").

Guldmængden i havvandet. Næsten 80 procent av samtlige faste bestanddeler i havvandet utgjøres av koksalt (NaCl). Næst koksaltet forekommer magnesiumklorid og magnesiumsulfat i størst mængde. Desuten findes brom, jod, kalium, lithium, silicium, jern, mangan, kobber, aluminium, sølv og — endelig — guld i havvandet. Det sidste ædle metal findes rigtignok kun i saa forsvindende smaa mængder, at det for tiden ikke er til at tænke paa praktisk at utnytte havvandets guldmængder. Selv ikke ad elektrolytisk vei lønner det sig at utvinde guldet, ikke engang paa steder hvor elektrisk kraft kan faaes billig ved selve havkystene. Efter de bedste for øieblikket eksisterende opgaver indeholder 1 kubikmeter (= 1000 kg.) havvand kun ca. 6 milligram guld. Og allikevel, hvor lykkelige — eller rettere sagt, hvor ulykkelige — kunde man ikke gjøre alle mennesker, hvis det var mulig at utvinde og fordele mellem dem hele havets guldmængde. Verdenshavene er beregnet at indeholde

13 000 000 000 000 000 kg. vand og følgelig (efter Kayser) saa meget guld at der vilde tilfalde hvert menneske ca. 4 000 kg. av det eftertragtede metal. Beregnet efter guldets nuværende værdi vilde hvert menneske faa en kapital av ca. 9 millioner kroner, mens den for tiden over hele jorden utmyntede guldmængde kun utgjør ca. kr. 7.65 pr. hode. Den nuværende aarlige verdensproduktion av guld utgjør ca. 440 000 kg. Selv om man av havvandet hvert aar kunde utvinde 36 ganger saa meget, vilde der gaa hele 500 000 aar før havets guldmængde var uttømt.

(„Himmel und Erde").

Temperatur og nedbør i Norge.

(Meddelt ved Kr. Irgens, meteorolog ved det meteorologiske institut).

Aaret 1911.

Stationer	Temperatur						Nedbør				
	Middel	Avv. fra norm.	Max.	Dag	Min.	Dag	Sum.	Avv. fra norm.	Avv. fra norm.	Max.	Dag.
	°C	°C.	°C.		°C.		mm.	mm.	%	mm.	
Bodø	4.4	+ 0.3	23	27/7	— 12	25/2	1017	+ 42	+ 4	28	6/7
Trondhjem ..	5.4	+ 0.7	29	10/8	— 13	4/1	805	—157	— 16	20	12/10
Bergen...	7.7	+ 0.7	29	30/7	— 5	27/11	2245	+205	+ 10	80	23/2
Oksø	8.2	+ 1.2	26	14/7	— 6	14/1	863	—101	— 10	28	20/12
Dalen....	6.2	+ 1.5	30	13/7	— 14	30/12	754	— 88	— 10	50	24/6
Kristiania	7.2	+ 1.7	33	1/8	— 11	14/1	602	+ 30	+ 5	24	1/1
Hamar...	4.6	+ 1.5	29	1/8	— 21	12/1	322	—218	— 40	20	27/4
Dovre ...	1.7	+ 0.9	27	1/8	— 23	4/1	254	—124	— 33	17	17/1

Januar 1912.

Stationer	Temperatur						Nedbør				
	Middel	Avv. fra norm.	Max.	Dag	Min.	Dag	Sum	Avv. fra norm.	Avv. fra norm.	Max.	Dag
	°C	°C	°C		°C		mm.	mm.	%	mm.	
Bodø	— 3.7	— 2.1	6	1	— 15	6	62	— 28	— 31	18	1
Tr.hjem .	— 3.3	— 0.7	8	1	— 16	6	70	— 36	— 34	9	1
Bergen ..	— 0.6	— 1.8	8	1	— 11	9	138	— 65	— 32	47	1
Oksø	— 1.5	— 1.7	9	2	— 10	27	15	— 55	— 78	4	5
Dalen....	— 6.1	— 2.0	8	2	— 17	9	10	— 45	— 82	3	5
Kristiania	— 7.3	— 2.9	8	2	— 16	8	5	— 20	— 80	2	5
Hamar ..	—10.1	— 2.2	7	2	— 22	8	6	— 19	— 76	4	21
Dovre ...	—10.7	— 2.2	5	1	— 25	7	22	— 9	— 29	9	2

Nye bøker.

Til redaktionen er indsendt:

K. O. Bjørlykke: Liten lærebok i mineralogi og geologi. 2det oplag. 80 s. 8vo. Med 111 billeder i teksten. Kristiania 1912. (I kommission hos T. O. Brøgger).

Jordbundsutvalgets smaaskrifter. Nr. 5. K. O. Bjørlykke: Moderne jordbundsgranskning. 60 sider. 8vo. Kristiania 1912. (Grøndahl & Søn).

R. Collett: Norges Pattedyr. Hefte 13. Kristiania 1912. (H. Aschehoug & Co.).

Oscar Hagem: Arvelighetsforskning. En oversigt over nyere resultater. 131 s. 8vo. Med 3 farvetrykte plancher og 24 tekstfigurer. Kristiania 1912. (H. Aschehoug & Co).

Agnar Barth: Skogbrukslære. I. Hugstsystemene og skogens naturlige foryngelse. 2. utgave. 177 s. 8vo. Med 28 tekstfigurer. Kristiania 1912. (Grøndahl & Søn).

W. M. Schøyen: Beretning om skadeinsekter og plantesygdommer i land- og havebruket 1911. 53 s. 8vo. Med talrike figurer. Kristiania 1912. (Grøndahl & Søn).

Bastian R. Larsen: Forsøk med lupindyrkning til grøngjødsling og grønfor. 35 s. 8vo. Kristiania 1912. (Grøndahl & Søn).

Bastian R. Larsen: 21 forsøksfelters sammenligning av forskjellig gjødsling til poteter og efterfølgende kornavling 1906—1909. 14 s. 8vo. Kristiania 1912. (Grøndahl & Søn).

BERGENS MUSEUM

Prisbelønning

av

Joachim Frieles legat.

Legatets fundats bestemmer bl. a., at der av renterne hvert 3dje aar utredes en prisbelønning, bestaaende av en guldmedalje av 400 kroners værdi, for det videnskabelige arbeide med emne hørende under Norges land- eller havfauna, som museets bestyrelse, efter udstedt opfordring til konkurranse, finder værdig til saadan belønning. Likeledes utredes av legatets renter det fornødne til utgivelse av det prisbelønnede arbeide.

I henhold hertil opfordres videnskapsmænd, der ønsker at konkurrere om denne prisbelønning til inden utgangen av september 1914 at indsende sine konkurransearbeider til Bergens museum. Saafremt noget av de indsendte arbeider findes værdig til at prisbelønnes, finder utdelingen sted den 18de desember samme aar.

Avhandlingerne, der kan være avfattede paa et av de nordiske sprog, paa tysk, fransk eller engelsk, indsendes i manuskript og skal være forsynet med et motto samt ledsaget av forseglet brev betegnet med samme motto og indeholdende forfatterens navn og adresse.

Bergens museum den 19de januar 1912.

G. A. Hansen.

Jens Holmboe.

Eftertryk av „Naturen"s artikler er kun tillatt efter avtale med redaktionen.
Mindre meddelelser kan avtrykkes, naar „Naturen" angis som kilde.

NATUREN

ILLUSTRERET MAANEDSSKRIFT FOR
POPULÆR NATURVIDENSKAP

UTGIT AV BERGENS MUSEUM
REDIGERT AV JENS HOLMBOE

Nr. 5 **36te aargang - 1912** **Mai**

INDHOLD

O. J. LIE-PETTERSEN: Gjøken (Cuculus canorus Lin.) 129
P. BOYE: Nyere forskninger over planternes kulsyreassimilation 146
R. SPITALER: Melkeveiens varmestraaling som den mulige aarsak til is- og inlerglacialtidene paa jorden 150
FR. RATZEL: En eiendommelig anordning ved blækspruttenes forplantning 153
MINDRE MEDDELELSER: JENS HOLMBOE: Den gamle bøk paa Bergenhus. Nyt mammutfund i Finland Temperatur og nedbør i Norge i februar 1912 156

AUG 31 1927

Pris 5 kr. pr. aar frit tilsendt

Kommissionær:
John Grieg
Bergen

Pris 5 kr. pr. aar frit tilsendt

Kommissionær
Lehmann & Stage
Kjøbenhavn

∴ NATUREN ∴

begyndte med januar 1912 sin *36te aargang* (4de rækkes 6te aargang) og har saaledes naadd en alder som intet andet populært naturvidenskabelig tidsskrift i de nordiske lande.

»Naturen« utgives av Bergens museum og utkommer i kommission paa John Griegs forlag; det redigeres av direktør Jens Holmboe.

Ved bistand av *talrike ansete medarbeidere* bringer »Naturen« stadig originale artikler fra alle naturvidenskapens omraader og indeholder desuten jevnlig oversættelser og bearbeidelser efter de bedste utenlandske kilder.

De sidste aar har, særlig paa fysikens og kemiens omraade, bragt en række av store opdagelser, hvis vidtrækkende betydning endnu ikke fuldt ut kan overskues. »Naturen« vil til enhver tid søke at holde sin læsekreds underrettet herom og i det hele tat om *alle naturvidenskapens vigtigere fremskridt.*

Desuten vil »Naturen« anse det som sin særlige opgave efter evne at bidra til at utbrede en fyldigere kundskap om og bedre forstaaelse av *vort fædrelands rike og avvekslende natur.*

I anerkjendelse av tidsskriftets almennyttige formaal har Norges storting i de senere aar bevilget »Naturen« et aarlig statsbidrag paa 1000 kr.

»Naturen« burde kunne faa en endnu langt større utbredelse, end det hittil har hat. Der kræves *ingen særlige naturvidenskabelige forkundskaper* for at kunne læse dets artikler med fuldt utbytte. Statsunderstøttede folkebiblioteker og skoleboksamlinger har, i henhold til stortingets betingelse for statsbidraget, ret til at erholde tidsskriftet for *halv pris* (kr. 2.50, porto medregnet).

o o o

»NATUREN« utkommer hver maaned med et hefte paa mindst 2 ark (32 sider) og koster 5 kr. pr. aar, frit tilsendt.

»NATUREN« bør helst bestilles gjennem *postvæsenet* eller i ubetalt brev merket »avissak« til »*Naturens ekspedition, Bergen*«, men kan ogsaa erholdes gjennem bokhandelen.

Gjøken (Cuculus canorus Lin.).

Av O. J. Lie-Pettersen.

Mai betegner i vor nordiske natur en overgang fra det omskiftelige første foraar med sin nattefrost og sine haglskurer til den mere stabile del av vaaren. Løvtrærnes knopper aapner sig, birken faar sit fine grønne bladløv og hæggen springer ut; violerne lyser festlig blaa i skogbakkerne, og det dufter gro over de saftige grønne marker. Det er som om man fornemmer et brus av gjærende kraft overalt hvor man færdes i den fri, friske natur.

Og i tusener og atter tusener kommer de vandrende, alle de kjære smaa fuglegjester. Over land og hav har deres vinger baaret dem, hundreder av mil har de vandret for at naa hit op til Nordens lyse skoger, hvor deres øine første gang saa solen mellem det friske, grønne løv.

Nu klinger løvsangerens bløte jodlen mellem de sprættende birker, maaltrosten sitter høit i sin grantop, og mellem de grønnende grener smutter graatrostene, skvatrende, ivrig beskjæftiget med at gjøre sine simple straareder istand, mens bogfinkens sterke slag og rødstrupens sølvklare trille forener sig med piplerkernes lyse solsanger til en festlig jubelhymne.

Hvor det er herlig at høre dem igjen, alle de glade, sollyse sanger! Og hvilken nydelse det dog er at betragte det travle, muntre liv, disse naturens glade barn utfolder!

For hver dag som gaar grønnes skogen mere og mere, græsset skyter kraftig frem, og luften fyldes med summende insekter.

Da klinger en dag gjøkens kjendte „Ku!-Ku!“ i lierne, og dermed vet alle, at der er kommen rigtig fart i tingene, at sommeren er i anmarsch; ti gjøken er dens sikre forløper, dens glade herold, som med kraftig røst forkynder dens glade budskap for alt det som lever i dal og paa fjeld.

Ja, hvor har ikke menneskene heroppe gaat og stundet og lyttet efter disse gjøkens enkle toner.

Eller var det maaske ikke tonerne eller fuglen selv, denne underlige fugl, over hvis liv der hviler likesom et mystisk slør? Var det maaske kun dens fuldtonende bekræftelse, man ønsket at høre, paa de glade anelser om at vi nu endelig er ute over de værste vanskeligheter? Ja, maaske var det dette sidste. Iethvertfald virker gjøkens komme næsten som en befrielse; man aander lettet ut ovenpaa brytningstidens usikkerhet; for nu maa det jo dog være alvor, naar gjøkens toner klinger i lierne.

Gjøken er i mere end en henseende en merkelig fugl, vistnok den merkeligste av alle de fuglearter, som gjester vore skoger.

Man stiller den ialmindelighet blandt klatrefuglene, skjønt den vistnok aldrig klatrer anderledes end man av og til kan se smaafuglene gjøre det, og den neppe har andre ytre kjendetegn fælles med de egte klatrere end det, der ligger uttrykt i bygningen av foten, paa hvilken den ene taa er vendbar og oftest er stillet baktil, naar fuglen sitter.

Det ikke meget store neb er svakt bøiet og tilspidset. Kroppen er slank, og vingerne lange og spidse; halen er likeledes lang, men smukt avrundet, med hvitspidsede oventil hvitplettede styrere.

Fjærklædningen er bløt og ganske rik. Farven er hos hannen oventil oftest mørk askeblaa-graa. Hode og hals med undtagelse av oversiden og halsryggen lysere og renere askegraa. Undersiden er hvitagtig med tverstillede sortagtige bølgelinjer. Føtterne er likesom øiets regnbuehinde og mundvikerne gule.

Hunnen ligner undertiden hannen, kanske med undtagelse av at strupen har en rustfarvet anstrykning. Men oftest er den fuldt utfarvede hun oventil brun, paa fremhalsen gulbrun; oversiden gjerne brun og sortflekket.

Undersidens mørke bølgelinjer, som hos hannen kun strækker sig over bryst- og bukpartiet, naar hos hunnen helt op til strupen og halssiderne.

De unge fugler er oftest oventil brune med sortagtige flekker og linjer og ligner ogsaa hunnerne deri, at hele undersiden like til strupen er vatret. Unger med en mørk askegraa farvet fjærdragt forekommer dog ogsaa av og til.

Foruten den vatrede tegning av undersiden og benenes fjærklædning minder ogsaa flugten i en iøinefaldende grad om visse rovfuglers, særlig de mindre falkearters. Dette har git anledning til den, især i ældre tider meget utbredte folketro, at gjøken, naar dens røst forstummer, forvandler sig til en høk. Denne opfatning har maaske yderligere fundet en tilsyneladende bekræftelse i den omstændighet, at de fleste smaafugler i sit forhold til gjøken lægger en lignende frygt og angst for dagen som den de viser, naar en virkelig rovfugl optræer paa skue-

Fig. 1. Gjøk, (han).

pladsen; men den er selvsagt like saa falsk som de mange andre fabler, der fortælles om denne eiendommelige fugl. Idetheletat har gjøken i langt høiere grad end nogen anden nordisk fugl formaadd at sætte folkefantasien i bevægelse, og de utroligste og merkeligste historier har været fortalt om dens liv og om dens profetiske evne til at forutsi menneskenes skjæbne; og det er ingenlunde let at avgjøre, hvilke av dens eiendommelige egenskaper, eller hvilke sider av dens ret eiendommelige biologi, som i sterkest grad har bidradd til at skaffe

den den fremskudte plass i folkedigtningen og i literaturen, som den tildels endnu besidder. Da de fleste av disse historier imidlertid nu nærmest har kuriositetens interesse, skal jeg ikke her gi mig nærmere av med at efterspore deres aarsaker eller oprindelse, men saavidt mulig nøkternt meddele de vigtigste træk av gjøkens biologi.

Som fremtrædende karaktereiendommeligheter nævnes ofte dens rastløse, urolige væsen, dens vilde, næsten voldsomme naturel, og dens skyhet og mistænksomhet i sit forhold til mennesket, og dette er vistnok i almindelighet rigtig.

Hvad nu specielt dens rastløshet angaar, saa vet sikkert enhver der overhovedet har git sig det mindste av med at iagtta denne fugl, at gjøken er den uroligste av alle vore trækfugler, ja at den saagodtsom er i bevægelse døgnet rundt. Den som i de lyse sommernætter har færdes endel omkring ute i naturen vil sikkert medgi, at det netop er gjøkens galen og akerriksens snurrende lokkeskrik som mere end alle andre naturlyd gir den nordiske midsommernat dens mest karakteristiske stemningspræg.

Mens vi vader i det dugvaate græs en lys herlig midsommernat, lyder hannernes „kukken“ rundt om os, fjernt og nær, og vi hører hunnernes klirrende svar fra de tætte løvtykninger. Er vi rigtig opmerksom, vil vi ogsaa let faa øie paa hannerne, som med sin let kjendelige rovfugleflugt glider henover trætoppene, eller med rappe vingeslag kaster sig ind mellem trærnes kroner eller i en tæt busk, hvor en hun holder sig skjult.

Men forsøker vi at nærme os for at ta dem nøiere i øiensyn, blir vi oftest skuffet. Længe før vi er naadd derhen, hvor vi ventet at finde dem, er de allerede smuttet bort; ti gjøken har i almindelighet en indgrodd mistanke til menneskets bevægelser, og dens urolige natur tillater den sjelden at dvæle længe paa et enkelt sted.

At den dog under omstændigheter ogsaa kan vænne sig til menneskets daglige selskap, ja endog likefrem kan bli en havefugl, der uten sky lar sig se og høre paa gjerdestolper og hustak, beviser blandt andet en meddelelse av J. Z. Kielland i nærværende tidsskrifts marshefte for 1910[1]) . Men det bør her

---

[1]) Det samme forhold er forresten forlængst kjendt fra Danmark og omtales allerede av Kjærbølling i hans bok „Skandinaviens fugle“.

bemerkes, at forholdene ute paa det flate, træbare Jæderen, hvor hr. Kielland anstillet sine iagttagelser, er saa eiendommelige, at de neppe finder sit sidestykke noget andet sted i den norske natur.

Det er forøvrig ikke saa særlig vanskelig selv under almindelige omstændigheter at faa hannerne at se paa meget nært hold, naar man blot holder sig rolig og vel skjult paa en skogeng eller i en li, hvor gjøk til stadighet færdes. Men hunnerne ser man langt sjeldnere og da som oftest kun under flugten. De fører nemlig en langt mere skjult tilværelse og bevæger sig mere mellem det tætte løv eller langs marken.

Kun naar lidenskapens bølger gaar høiest, naar parringsdriften tvinger dem i ekstase, kan de undertiden glemme sin medfødte forsigtighet, og da kan man for et øieblik faa anledning til at iagtta dem i faa meters avstand, om man gaar forsigtig tilverks. Nærværende forfatter har saaledes at par ganger hat anledning til at iagtta dem i parring, hvad der vel ikke ofte falder i en almindelig iagttagers lod at opleve.

Gjøkens stadige omflakken og uro, der er saa vel kjendt av alle naturiagttagere, hænger forøvrig nøie sammen med flere andre karaktereiendommeligheter og turde vise sig at finde sin ret gode biologiske begrundelse, naar man søker at komme til klarhet over dens eiendommelige livsforhold.

Frem for alt bør det erindres, at denne ret store fugl saagodtsom utelukkende ernærer sig av insektføde, og selv om man tar i betragtning, at dens ophold hos os falder i aarets insektrikeste maaneder, bør det dog betænkes, at det daglige behov av denne lette kost for en fugl av gjøkens størrelse og med dens livlige væsen maa være ret betydelig, og at der fordres en flittig og ihærdig jagt rundt om i dens ofte ret store jagtgebet for at dette skal kunne tilfredsstilles.

Efter de fleste forskeres undersøkelser skal næringen fortrinsvis bestaa av larver, ganske specielt sommerfugllarver, og blandt disse ogsaa ofte de sterkt haarede arter, som ellers vrakes av de fleste andre insektætende fugler.

At gjøken ganske særlig skulde foretrække de haarede sommerfugllarver fremfor de glatte haarløse arter, saaledes som det av flere ældre forfattere er blit paastaat, har forlængst vist sig at være en feiltagelse, der skyldes den omstændighet, at

man ofte ved aapningen av maven hos fældede fugler har fundet dennes indside formelig beklædt med saadanne larvehaar av flere velkjendte spinderarter.

Saavel undersøkelse av maveindholdet hos mange av de til museer og andre videnskabelige institutioner indsendte individer som direkte iagttagelser ute i selve naturen synes tvertimot bestemt at ha godtgjort, at gjøken likesaavel som de andre insektætende fuglearter nok foretrækker de nøkne, ikke haarede larver fremfor de lodne, og at disse sidste oftest først søkes befridd for endel av sin haarpels, inden de blir slukt.

Men paa den anden side er det en kjendsgjerning, at gjøken under omstændigheter kan fortære ret betragtelige mængder av disse haarlarver, hvis spidse ofte med mothaker bevæbnede haar da let borer sig ind i mavens slimhinde. Den største del av haarmassen blir dog efter endt fordøielse opgylpet paa samme maate, som rovfuglene jo, som bekjendt, opgylper de ufordøielige haar- og fjærmasser efter et slukt bytte.

At gjøken foruten sommerfugl- og bladhvepslarver tillike fortærer en mængde anden insektnæring er ogsaa gjennem undersøkelse av dens maveindhold forlængst blit godtgjort.

En anden og meget vigtig grund til gjøkens rastløse livlighet maa søkes i den omstændighet, at den under en stor del av sit sommerophold hos os beherskes av sine parringsinstinkter, idet nemlig parringstiden hos denne fugleart, som en følge av dens eiendommelige forplantningsmaate, varer meget længere end hos de fleste andre av vore nordiske fugler.

Rigtignok vet vi, at enkelte av vore uglearter, saaledes eksempelvis sneuglen (Nyctea scandiaca), under særlig gunstige næringsforhold, for eksempel under muse- og lemæn-aar, kan utstrække sin forplantningsperiode over et længere tidsrum, hvad der blandt andet har tilfølge, at der i dens reder kan findes egg og unger paa de forskjelligste alders- og utviklingstrin; men denne abnorme forlængelse av forplantningstiden er her kun en likefrem følge av det betydelige næringsoverskud. Hos gjøken er den lange forplantningstid derimot normal og uten nogen saadan forbindelse med næringsforholdene, men vel nærmest at opfatte som en biologisk tilpasning til dens parasitiske levevis under opveksten.

Som det sikkert vil være de ærede læsere av nærværende tidsskrift bekjendt, utruger gjøken nemlig aldrig selv sine egg eller opfostrer selv sine unger. Dette besværlige arbeide overlater den derimot til en hel række andre insektætende fugler, i hvis reder den i sommerens løp avlægger eggene, dog aldrig mere end et i hvert rede.

Netop denne sidste omstændighet, at gjøkens egg ikke avlægges samlet, men er fordelt paa et antal av reder, gjør det overordentlig vanskelig selv for den omhyggeligste forsker med sikkerhet at fastslaa antallet av de avlagte egg og den tid der hengaar mellem avlægningen av hvert enkelt saadant. Hvem kan vel overkomme at holde rede paa alle de i et saadant tilfælde i betragtning kommende fuglepars reder inden et saa stort omraade som det en gjøkehun gjennemstreifer under sin læggeperiode? Og hvem kan ogsaa overvaake en saa sky og urolig fugls ofte meget skjulte bevægelser til alle døgnets tider gjennem et tidsrum, der spænder over mindst halvanden maaned? Dette er selvsagt ganske ugjørlig, selv om man gaar ut fra den ofte fremførte paastand, at hver gjøkehun holder sig indenfor et begrænset omraadet, hvad adskillige gode iagttagelser bestemt synes at motsi.

De forskjellige opgivender av eggantallet bør derfor mottages med alt mulig forbehold, og det samme gjælder ogsaa om tidsintervallene for hver egglægning.

En særlig vanskelighet ved at faa disse forhold sikkert klarlagt frembyr ogsaa den omstændighet, at gjøken kun meget vanskelig lar sig holde i fangenskap og herunder ikke — ialfald saavidt nærværende forfatter bekjendt — har kunnet bringes til at formere sig. Dette avsnit av gjøkens biologi synes derfor endnu længe at skulle forbli en uløst gaate, og dette synes i større eller mindre grad ogsaa at være tilfældet med flere andre sider av denne merkelige fugls livshistorie, tiltrods for at adskillige flittige og omhyggelige forskere har gjort sig al mulig umake for at kunne yde de bedst mulige bidrag til spørsmaalenes løsning.

Hvad selve egglægningen angaar, saa vet vi av mange forskeres iagttagelser, at denne dels foregaar direkte i den paagjældende fuglearts rede, dels paa marken, hvorfra fuglen i sit neb bærer det avlagte egg til det rede, den for det meste paa forhaand har utset for dets videre forsorg.

Selv har jeg kun en eneste gang iagttat en saadan egglægning. Det var i et rede av linerlen oppe paa Fløifjeldsskraaningen ved Bergen, og det blev i dette tilfælde avlagt av gjøkehunnen, mens linerlen for et øieblik hadde forlatt redet.

Da dette rede laa ganske aapent paa en liten bergavsats, hadde jeg her anledning til, skjult av en tæt klungerbusk, der stod i omtrent 10 meters avstand, at iagtta den egglæggende hun meget nøie.

Den sat — saaledes som det oftere er skildret — med oppustede strittende fjær og lukkede øine paa selve redet og lot sit egg falde ned mellem det allerede fuldlagte kuld av linerlens egg.

Da jeg, umiddelbart efter at den hadde fjernet sig, indfandt mig, laa det midt mellem linerlens egne, let kjendelig ved sin størrelse, som dog ikke var meget betydeligere end de andres, og ved sin noget mørkere brune, i visse henseender fra linerleeggene avvikende tegning.

At gjøken dog ofte, saaledes som ovenfor nævnt, lægger sit egg paa jorden for derefter at transportere det til sit bestemmelsessted er oftere blit iagttat. Den kjendte tyske ornitholog Liebe fortæller herom blandt andet følgende:

„I aaret 1871 saa jeg paa et for iagttagelse fortræffelig sted, hvorledes en gjøkehun med strittende fjærklædning sat paa marken i den stilling, der er karakteristisk for fuglene under deres egglægning. Kort efter saa jeg den rette sig og ta noget op fra marken, hvorefter den begav sig hen i en lav furubusk, hvori der viste sig at ligge et græssmutterede. Deri fandt jeg nu ved siden av de 3 sangeregg det ganske friske, endnu varme gjøkeegg.

Aabenbart hadde fuglen lagt sit egg paa jorden og derfra i sit neb transportert det til sanger-redet, som forøvrig senere viste sig at være blit forlatt av sin oprindelige eier.“

Den likeledes tyske forfatter Baldamus, der synes at ha været en meget flittig gjøkeiagttager — Brehm betegner ham som en av de bedste gjøkekjendere —, fortæller følgende om et nok saa enestaaende tilfælde av egglægning.

En dag, da han var i besøk hos den nederlandske overjægermester Verster i Noorddijk ved Leiden, fandt en jæger i en gaardsrende en efter hans mening syk og døende gjøkehun, som han fanget og bar ind i sin herres arbeidsværelse.

Mens Verster holdt den formentlig syke fugl i sine hænder, følte han efter nogen minutters forløp pludselig noget varmt i den ene haand; det var gjøkeegget.

Fuglen som nu følte sig synlig lettet og frisk, satte med ét avsted ut gjennem det aapenstaaende vindu og forduftet like for de to iagttageres øine.

I et andet tilfælde berettes det, at en gjøkehun, som var blit indfanget under lignende omstændigheter, la sit egg paa gulvet i det rum, hvori den var blit indbragt.

Eggenes paafaldende ringe størrelse — de er sedvanlig saa store som spurvens — er ganske merkelig og likesaa deres høist variable form og farve.

Det av mig selv fundne, som jeg endnu erindrer meget tydelig, hadde paa den hvitgraa skalgrund en temmelig mørk brungraa tegning, bestaaende dels av ganske tætstillede, dels av mere spredtstaaende punkter samt — særlig ved den butte ende — tillike adskillige fine brune snirkler og streker. Egg med rødgraa og grønliggraa punktering er dog ogsaa temmelig almindelige, likesom der ogsaa i sjeldne tilfælder skal være fundet næsten helt uplettede egg av denne fugleart. Ifølge en finsk forfatter skal de gjøkeegg, som findes i Finland oftest være grønligblaa.

Det har naturligvis ikke skortet paa forsøk i retning av at forklare denne merkelige kjendsgjerning. Enkelte har saaledes ment, at det for eggenes antagelse av de paagjældende fuglearter var av betydning, at gjøkeegget saa meget som mulig lignet pleieforældrenes egne egg, og at gjøkehunnen ved sin fordeling av eggene paa de forskjellige fuglearters rede tok hensyn hertil og i hvert enkelt tilfælde anbragte egget netop der, hvor det ifølge sin farve bedst passet i kuldene. Men naar det betænkes at gjøkens egg er blit fundet i rederne hos henved 100 forskjellige fuglearter — like fra duer, nøtteskriker og trostearter og ned til løvsanger og gjerdesmutte — maa vel denne tanke forekomme de fleste mennesker temmelig absurd. Den forutsætter desuten, i de tilfælder hvor egglægningen foregaar direkte i rederne, at gjøkehunnen maatte kjende sit eggs farve endnu før det var avlagt.

Alle de gjøkeegg, jeg har set, stemmer i sin farvetegning nærmest overens med engpiplerkens (Anthus pratensis), og naar

man nu vet, at denne fugleart hos os[1]) vistnok uten sammenligning hyppigst hjemsøkes av denne snyltegjest, skulde dette jo synes at tale sterkt til gunst for den ovenfor antydede antagelse. Ogsaa hos linerlen, som hos os er en ganske hyppig gjøkepleiemor, forekommer tildels eggvarieteter, som kommer gjøkens typiske eggfarve temmelig nær.

Men at det skulde ha nogen synderlig indflydelse paa de forskjellige fuglearters forhold til egget, om dette er mere eller mindre overensstemmende i form og farve med deres egne, motsiges paa den anden side av den kjendsgjerning, at man kan faa saa intelligente fugler som kraaken og skjæren til at utruge hønseegg, som jo baade hvad størrelse og farve angaar er saa forskjellig fra disse fugles egne egg, at det vilde være ganske utænkelig, at de ikke blev bemerket, om fuglene i det hele tat tok det saa nøie med den ting.

I det hele er det en erfaringssak, at mange baade store og smaa fuglearter uten betænkning overtar omsorgen for fremmede egg, som blir dem anbetrodd, om man rigtignok ogsaa kjender eksempler paa det motsatte.

Hvor det gjælder tamme fugler, kan man jo anta, at de naturlige instinkter hos dem er blit forkvaklet eller sløvet, men denne forklaring kan jo ikke anvendes overfor de vilde arter, i hvis reder man forsøksvis har anbragt fremmede egg.

En meget flittig gjøkeiagttager, Ad. Walter[2]), meddeler at gjøkeegg, der var indbyrdes meget like av farve og form, altid av ham blev fundet hos den samme fugleart, og at egg, der blev fundet hos sivsangere, altid var forskjellig fra dem, der blev lagt i græssmuttereder.

Walter søkte at forklare dette forhold saaledes, at en gjøkehun som var blit opfostret hos eksempelvis rørsangeren og saaledes under sin opvekst hadde lært denne fugleart og dens rede meget nøie at kjende, senere anbragte sine egg fortrinsvis hos denne art.

---

[1]) I Mellemeuropa synes forholdet ifølge en tysk forfatter at være et andet.

[2]) Walter var landskapsmaler og bosat i Cassel, hvor han døde 1899 i en alder av 82 aar. Han har i mange aar med iver og interesse studert gjøkens biologi.

Naar det imidlertid tages i betragtning, at gjøkens parrings- og altsaa ogsaa dens egglægningstid, som allerede tidligere fremhævet, varer i mindst halvanden maaned, og at dens egg vistnok altid lægges blandt frisklagte eggekuld, vil det forstaaes, at Walters anskuelser, ialfald for Nordens vedkommende har overordentlig liten sandsynlighet for sig. Hos os vil gjøkehunnen ganske sikkert maatte ty til flere forskjellige fuglearter for at faa sit hele kuld avsat.

Spørsmaalet om, hvorvidt gjøkehunnen umiddelbart efter egglægningen eller senere borttar et eller flere av de i det paagjældende rede forefundne redeegg, besvares noget forskjellig hos de forskjellige forfattere.

Mens flere — særlig av de ældre — iagttagere, saaledes Päszler og andre, vil ha iagttat at gjøken ved daglige besøk i rederne efterhaanden borttar, ja endog undertiden sluker pleieforældrenes egg og undertiden ogsaa utkaster forefundne unger, blir dette paa det bestemte benegtet av Walter og Baldamus.

De to sidstnævnte iagttagere bestrider rigtignok ikke det gjennem sikre iagttagelser godtgjorte faktum, at redeegg ofte findes dels ubeskadiget, dels knust omkring eller under de med gjøkeegg belagte reder, men hævder at denne utkastelse er skedd uforsætlig.

Hvis Päszler's anskuelse var rigtig, siger Walter, saa maatte man oftere ha anledning til at iagtta en formindskelse av eggantallet i rederne, efter at gjøkeegget var lagt; men dette har han aldrig iagttat, tvertimot har han i adskillige tilfælder iagttat netop det motsatte.

Hvorvidt gjøkehunnen ved senere besøk i rederne søker at holde et vaakent øie med eggenes skjæbne er neppe sikkert konstatert. En iagttagelse av Baldamus synes dog at peke i denne retning. Den nævnte forfatter saa en juni-eftermiddag i 6-tiden en gjøkehun lægge sit egg i et linerlerede ved bredden av floden Saale. Da gjøkehunnen hadde fjernet sig og var forsvundet mellem de tætte busker paa den motsatte flodbred, begav han sig hen til redet, hvor han tok egget ut og holdt det nogen øieblik i sin haand for at kunne betragte det nærmere. Han la det imidlertid tilbake i redet og fjernet sig derefter litt, dog ikke længer end at han fra sit skjul i en tæt busk kunde se redet.

Efter nogen minutters forløp saa han gjøkehunnen igjen komme flyvende til redet, hvorfra den nu saaes at bortta sit netop lagte egg og i sit neb at transportere det over til den anden flodbred.

Om fuglen i dette tilfælde virkelig fjernet sit egg fra linerleredet, fordi den hadde set, at det var blit opdaget, og saaledes næret bekymring fra dets videre skjæbne, er naturligvis umulig at avgjøre; men tilfældet er allikevel ikke uten en viss interesse.

Er det saaledes endnu ikke sikkert konstatert, at gjøken forsætlig fjerner de paagjældende smaafuglers egg fra de reder, den har bestemt som opfostringssted for sine egne unger, synes der ikke at være synderlig tvil om, at ungen selv temmelig snart efter klækningen besørger utkastelsen av sine redefæller. Dette skal ifølge flere iagttageres meddelelser ske paa den maate, at den trænger sit hode ind under dem og søker at faa dem op paa sin ryg, hvorefter den med en rask bevægelse av overkroppen skyver dem over redets rand.

At den forøvrig meget forslukne gjøkeunge skulde drive det til at sluke sine egne redesøstre, er naturligvis en fabel. De utkastede unger er flere ganger fundet døde omkring rederne, og saavel Walter som flere andre har gjentagne ganger set gjøkeungen paa den her beskrevne maate kaste sine pleieforældres unger ut av redet, uten forøvrig at tilføie dem nogen skade.

Efter klækningen vokser gjøkeungen meget hurtig til, og i samme grad tiltar ogsaa dens appetit, saa de ofte ganske smaa pleieforældre efterhaanden faar det meget travlt med at skaffe deres forslukne pleiebarn det fornødne for.

Da den store snyltegjest desuten blir liggende temmelig længe i redet og tillike forlanger at bli foret endog længe efter, at den er fløiet ut, vil det forstaaes, at de smaafugler, i hvis lod det er faldt at faa en slik slukhals til pleiebarn, maa bli adskillig medtat av dette besværlige arbeide. Alle de fugler, jeg har iagttat at mate utfløine gjøkeunger, har da ogsaa utmerket sig ved et rent ut elendig utseende.

Saa morsomt det saaledes end kan være at betragte en saadan foring, hvorunder den lille pleiemor eller far ofte sitter oppe paa sit store pleiebarns ryg — jeg har endog engang set en linerle sitte oppe paa gjøkeungens hode — og putter den de

indsamlede insekter ned i det svære gap, saa gjør det dog samtidig et ubehagelig indtryk, naar man ser, hvordan dette anstrengende foringsarbeide har utmattet og avmagret de opofrende smaafugler, som jo i virkeligheten gjennem denne forslukne snylter er blit berøvet sit eget kjære avkom og nu slæper sig næsten fordærvet for denne „byttings“ skyld.

Men endnu meget værre stiller dog forholdet sig, naar gjøkeungen er blit opfostret i et træ- eller musehul, hvorfra den paa grund av sin størrelse ikke kan slippe ut, efter at den er blit flyvedygtig.

I saadanne tilfælder skal det være iagttat, at de stakkars pleieforældre har fortsat med foringen langt utover høsten, endog længe efter at deres artsfæller forlængst har forlatt landet for at dra mot syden til deres vinterkvarter. Saadanne tilfælder hører dog vistnok til de yderst sjeldne undtagelser.

*

Jeg har i det foregaaende antydet, at den gamle antagelse, at parrene lever adskilt inden bestemt avgrænsede omraader, inden hvilket det paagjældende par ikke taaler andre individer av deres art, neppe lar sig opretholde efter de senere aars iagttagelser.

Allerede flere ældre iagttagere, saaledes Walter, mente at turde fastslaa, at ialfald hunnerne under egglægningen streifer meget om, og at flere hunner ofte lægger sine egg i reder, der staar relativt nær hverandre, ja undertiden endog i samme rede. Saaledes fandt Walter i 1876 paa en dag 4 friske gjøkeegg inden et omraade paa omtrent $^1/_4$ hektar, hvilket likefrem beviser at flere hunner her maa ha været paafærde.

Hvad mine egne erfaringer angaar, saa har jeg oftere hat anledning til at iagtta saavel hunnernes som hannernes bevægelser gjennem timer og herunder kunnet konstatere, at de i ethvert fald gjennemstreifer ret betydelige omraader og i trangere dalfører beflyver begge dalsider.

Jeg har ogsaa i Bergens omegn (Sanddalen i Fane mai 1900) set op til 5 gjøker, hvorav de 2 var hanner, i over en uke holde sig inden et og samme omraade og stadig set dem færdes om hinanden, hannerne naturligvis stadig rivaliserende om hunnerne.

Om ogsaa hunnerne indbyrdes kjæmpet om rederne, kunde derimot ikke konstateres; men saadanne kamper er iagttat av flere tyske gjøkeforskere. Saaledes fortæller Liebe, at han engang saa to hunner kjæmpe saa energisk, at de begge faldt ned i græsset, hvor han kunde fange den ene, som umiddelbart derefter la et egg paa gulvet i det rum, hvori den blev indbragt.

Jeg har selv engang fanget en hun med brukket overarm, og hvis hele fjærdragt bar tydelige merker efter kamp. Det var en juni-aften i aaret 1888, og det var graatrostenes skrik og støi, som henledet min opmerksomhet paa den ulykkelige gjøkehun, som jeg efter nogen søken fandt sittende i græsset under en tæt busk, hvortil den aapenbart var flygtet for at undgaa trostenes forfølgelser.

Om armbruddet i dette tilfælde virkelig skyldtes en kamp med en anden hun, eller det maa tilskrives et uheld kunde jeg ikke konstatere; men efter Liebes ovenfor refererte iagttagelse skulde den førstnævnte antagelse ikke være saa rent usandsynlig. Det paagjældende skogparti huset flere gjøker, og en hun saaes flere dager senere i nærheten av det sted, hvor den forulykkede blev funden.

At derimot hannerne fører lidenskabelige kamper om hunnerne er almindelig iagttat, og maaske har enkelte av de ærede læsere selv været vidne til dette skuespil, som især i mai og begyndelsen av juni ikke saa sjelden kan iagttages paa steder, hvor gjøken er nogenlunde hyppig. Iagttat selve kampen paa nært hold har vel ikke saa ret mange, men vel av og til set hannerne jage og forfølge hinanden og støte til hinanden under flugten.

Liebe saa engang to hanner i kampens hete bite sig fast i hinandens vinger, mens de gjensidig bearbeidet hinanden med slag med de frie vinger, paa samme maate som man kan se duerne gjøre det under deres kamper, og det endte ogsaa denne gang med en brækket overarm for den overvundne.

Om gjøkens egteskabelige liv synes der ogsaa at herske forskjellige meninger blandt ornitologene. Mens saaledes enkelte hævder, at gjøken lever i engifte, mener andre at dette paa ingen maate er tilfældet.

De fleste forfattere synes dog at være enig om at gjøken ikke tar sine egteskabelige forpligtelser saa særlig nøie.

Liebe vil engang ha set en hun bli befløiet av ikke mindre end 3 forskjellige hanner, og Brehm er av den mening, at gjøken ialmindelighet lever i mangegifte.

Et saa strengt egteskabelig samliv som vi for det meste finder det hos de fleste smaafuglearter — oftest ogsaa hos de større fugler — er hos en fugl med en saa eiendommelig forplantningsmaate som gjøkens neppe nødvendig eller biologisk begrundet i den fælles omsorg for avkommet, da hannerne saavidt vi vet ikke paa nogen maate bekymrer sig om yngelens skjæbne.

Forøvrig kan det vel antages, at de forskjellige individer eller par i henseende til deres kjærlighetsliv opfører sig noget forskjellig. Jeg har tænkt mig at individenes større eller mindre antal eller kjønnenes talmæssig ulike fordeling inden et omraade saavel som maaske ogsaa andre omstændigheter herved kan gjøre sig gjældende.

Det er ogsaa en kjendsgjerning, at man selv blandt fugler, som i egteskabelig henseende hører til de mest trofaste, kan finde individer med sterke polygame instinkter. Jeg erindrer saaledes, at jeg blandt mine duer hadde en hun, som skjønt hun levet i et legitimt forhold til en smuk han av samme race, uten betænkning indlot sig med enhver galan, som blot var istand til at tiltvinge sig adgang til hende; likesom jeg ogsaa husker en — ingenlunde smuk, men meget kraftig — han, som stadig og med forbløffende held var ute efter sin næstes retmæssige hustruer.

Men ogsaa i det frie har jeg under mine 30 aars iagttagelser av fuglelivet i det vestlige Norge set flere eksempler paa utroskap hos fuglearter, som ellers lever fuldstændig monogame, for eksempel hos graatrost, bogfinke og grønfinke, og den slags tilfælder er maaske langt almindeligere end iagttagelserne hittil har godtgjort.

Kan det saaledes vel tænkes, at et gjøkepar under rolige normale forhold nok kan leve i strengt engifte, er paa den anden side hannernes store skinsyke og deres indbyrdes lidenskabelige kamper et umiskjendelig kjendetegn paa deres polygame tendenser, idet disse kamper ikke blot finder sted i begyndelsen av parringstiden, saaledes som tilfældet jo er hos mange andre fuglearter, men endog kan iagttages i det mindste til utgangen av juni.

Hannernes rivalisering gir sig et let bemerkbart uttryk i den heftighet, hvormed de galer. Ikke blot blir tonen herunder sterkere, men ogsaa tempoet blir betydelig hurtigere, og ret ofte indtræffer under saadanne omstændigheter en fordobling av den første — høieste — av de toner, hvorav dens rop er sammensat, saa ropet kommer til at lyde som „Ku, Ku,—Ku!"

Befinder hunnen sig i den umiddelbare nærhet, lar hannen oftest ogsaa høre en anden lyd, der for det meste gjengives som „Qua-vava!" og synes at uttrykke den høieste lidenskap. En noget lignende lyd høres forresten ogsaa av og til, naar gjøken blir haardt forfulgt av smaafugler, ganske særlig naar trostene er efter den.

Forøvrig byr den velkjendte gjøketone ikke paa megen avveksling. Avstanden mellem den høieste og laveste av de to toner kan variere mellem 5 og 3 halvtoner (d-a, d-b, d-h); som regler er den 4 med d som høieste tone, altsaa d-b, men kan forøvrig ogsaa variere endel i tonehøiden.

Henimot parringstidens slutning blir tonerne ofte hæse og falske; men normalt har gjøketonen et merkelig behagelig klangpræg og gjør derfor et overordentlig sympatisk indtryk, der maaske dog forhøies ved de rent ytre omstændigheter ute i selve naturen.

Man har ment at det behagelige indtryk gjøketonerne gjør, i væsentlig grad maa tilskrives den omstændighet, at de av alle kjendte fugletoner kommer vore musiktoner nærmest. Hvorvidt dette virkelig er tilfældet, kan jeg ikke uttale mig om; men sikkert er det, at det ingenlunde er lett — om det overhovedet er gjørlig — at efterligne dem f u l d s t æ n d i g med et musikinstrument. Ganske vist kan man med fløite og specielt med de saakaldte „gjøkefløiter" komme gjøketonen temmelig nær, saa nær endog, at gjøkehannen sogar lar sig skuffe derav og indfinder sig for at fordrive den formentlige medbeiler. Paa meget nært hold blir dog gjøken sikkert opmerksom paa forskjelligheten, som for vort øre er vanskelig at opfatte, men som sikkert skriver sig fra de hovedtonen ledsagende bitoner. Ialfald har dens adfærd i alle de av nærværende forfatter iagttagne tilfælder git et bestemt indtryk av, at den paa nærmeste hold gjennemskuer bedraget.

At gjøketonen oftest ledsages av en række hvæsende eller hvislende bitoner kan forresten ialmindelighet noksaa let høres, naar den galende gjøk befinder sig i iagttagerens umiddelbare nærhet. Disse bitoner kan endog under omstændigheter fremtræ saa sterkt, at hele spillet synes sløret og avdæmpet, naar man er den ganske nær, mens de paa nogen avstand ikke opfattes av iagttageren. Hovedtonen fremtrær derfor renest i nogen avstand og virker maaske av denne grund noget sterkere.

Ved at efterfløite gjøketonerne med munden kan man, naar den rigtige mund- og tunge-stilling iagttages, faa endel av disse hvæsende bitoner med, og derfor har denne maate at efterligne gjøke-galet paa mig gjort det mest illuderende indtryk.

Det er ute paa landsbygden en almindelig utbredt tro — eller har i det mindste været det — at gjøken slutter at gale, naar den ser den første høsaate. Dette kommer for saavidt sandheten nær, som gjøkens parringstid for det meste er forbi ved den tid, da slaatten begynder. Tilfjelds, hvor vaaren og sommeren utvikler sig senere end nede i dalene, kan man dog endnu langt ind i juli faa høre gjøken gale, ja i det nordlige Norge er den endog hørt i begyndelsen av august.

Normalt galer den dog sjelden længer end juni maaned tilende, og fra denne tid lægger man derfor mindre merke til den. De fleste individer blir dog vistnok hos os indtil utgangen av juli, men i august drager hovedmængden sydover, og de faa fugler, som endnu i begyndelsen av september ikke har forlatt landet, er sikkert ungfugl, som først i sidste halvdel av august har forlatt rederne.

Gjøken tilbringer det meste av aaret i Afrika sammen med flere slegtninger, som der er stand- eller strøkfugler. Hos os blir den som allerede omtalt kun en forholdsvis kort tid, idet den som regel ankommer omkring 10de mai, og allerede i midten av august for største delen er bortreist.

Nyere forskninger over planternes kulsyreassimilation.

Av P. Boye.

Kulstoffet i naturen er underkastet et stadig kredsløp. I luften findes det i form av kulsyre (CO_2) og danner som saadan et av planternes aller vigtigste næringsstoffer, idet disse optar kulsyren gjennem sine grønne deler. I planternes indre sammenarbeides den med det vand, der optages gjennem roden. Surstoffet avspaltes og kommer tilbake til luften igjen, mens kulstoffet beholdes og danner med vand kulhydrater, f. eks. stivelse og sukkerarter. Naar planten dør, gaar dens stof i forraadnelse, en langsom forbrændingsproces, hvorunder kullet brænder til kulsyre, der saaledes tilbakegives luften igjen. Dersom planten tjener et dyr til næring, undergaar kulstoffet i legemet likeledes en forbrændingsproces under respirationen og utaandes i luften i form av kulsyre, og saaledes er kredsløpet sluttet.

Denne planternes opbyggen av organisk substans av de simple stoffer kulsyre og vand kaldes som bekjendt kulsyreassimilationen. Den kan kun foregaa i lyset. I motsætning til aandedrættet, der foregaar uavladelig, stanser altsaa kulsyreassimilationen om natten. Man har længe ment, at stivelse var det første produkt av denne proces. Ialfald ser man næsten bestandig at stivelseskorn i bladgrøntkornene optræder som det første synlige assimilationsprodukt. Overgangen fra kulsyre til stivelse kan uttrykkes meget simpelt gjennem følgende ligning:

$$6\,CO_2 + 5\,H_2O = C_6H_{10}O_5 \text{ (stivelse) } + 6\,O_2.$$

Fuldt saa simpelt som angit i denne ligning gaar det imidlertid ikke. Ligningen angir desuten blot enderesultatet av assimilationsprocessen og siger intet om de forskjellige mellemprodukter, der kan danne sig paa veien fra kulsyre til stivelse. Hertil kommer desuten, at hos flere planter danner der sig overhovedet ingen stivelse eller kun litet. Mange av vore tidligste vaarplanter, løkvekstene, f. eks. hyacinter og tulipaner, danner saaledes slet ingen stivelse i sine blader. Allikevel findes der en livlig utskillelse av surstof. Istedetfor stivelse dannes her med engang sukker, der straks kan anvendes, hvor det trænges. Det fremgaar herav, at stivelse ikke staar i noget direkte sam-

menhæng med assimilationen, men sandsynligvis bare oplagres midlertidig. Stivelse og sukker er jo temmelig komplicert byggede stoffer, og det rimelige er at der først dannes andre mindre sammensatte stoffer.

Et av de enklest byggede organiske stoffer er formaldehyd CH_2O, et stof, der i mange henseender er noksaa merkelig. Multipliceres formelen med 6 faaes uten videre formelen for druesukker:

$$6\ CH_2O = C_6H_{12}O_6.$$

Adolf von Baeyer opstillet den hypotese, at kulsyre ved lysets paavirkning omsatte sig med vand til formaldehyd:

$$CO_2 + H_2O = CH_2O + O_2,$$

hvorpaa aldehydet videre gik over til sukker.

Formaldehyd er ved almindelig temperatur en gasart, der ved sterk avkjøling kan fortættes til en væske, der koker ved $\div\ 21^0$ C. Det opløses lett i vand. En vandig opløsning, der indeholder 40 $^0/_0$ formaldehyd, gaar i handelen under navn av formalin eller formol. Aldehyderne er stoffer av en usedvanlig høi grad av reaktionsevne. De viser en hel mangfoldighet av kemiske egenskaper, og dette gjælder i høieste grad formaldehydet, der er det simplest byggede av dem alle sammen. Det er et overmaate sterkt reduktionsmiddel, der utskiller metaller av deres salter, og har i det hele en mangfoldighet av kemisktekniske anvendelser. Bare i Tyskland produseres aarlig ca. 400,000 kg. formaldehyd. Som desinfektionsmiddel har det ogsaa stor anvendelse. Miltbrandsbaciller dræpes paa et kvarter i en opløsning paa 1:10000. Det har endelig en betydelig kondensationsevne, idet flere molekyler formaldehyd kan slaa sig sammen og danne mere komplicerte forbindelser, hvorpaa som eksempel ovenfor er omtalt omdannelsen til sukker.

Baeyers hypotese har senere faat mange eksperimentelle støttepunkter. Saaledes har det virkelig vist sig, at formalinopløsninger ved henstand i nærværelse av kalk gaar over til sukker. Paa den anden side har man paa forskjellige maater i laboratoriet direkte kunnet overføre kulsyre til formaldehyd. Paavirkes saaledes fugtig kulsyre av saakaldte stille elektriske utladninger, d. v. s. utladninger uten gnistdannelse, kan man bakefter konstatere en hel del forvandlingsprodukter av kulsyre, saaledes formaldehyd, myresyre og sukker. Herved er altsaa

ved almindelig temperatur kulsyren spaltet under paafølgende dannelse av en hel del produkter, hvorav flere forekommer i planter. Her er altsaa virkelig det problem løst kun ved hjælp av en tilført energiform at opbygge sukker av kulsyre og vand.

Men ikke nok hermed. I den allersidste tid er det lyktes J. Stoklasa ved bestraaling med ultraviolet lys av fugtig kulsyre og vandstof under tilstedeværelse av potaske at danne sukker og herunder at isolere formaldehyd som mellemprodukt. Her har man altsaa efterlignet planten og ved hjælp av lysenergi kunnet utføre de samme synthetiske processer som planten. Andre forskere har nu ogsaa videre paavist dannelsen av potaske (kaliumkarbonat), tillikemed andre alkalier hos en række planter. Det ligger altsaa nær at anta, at disse alkalier spiller en vigtig rolle under kulsyreassimilationen.

Siden nu formaldehyd skulde være det første assimilationsprodukt i planten, skulde man vente at finde det i assimilerende plantedeler. Dette er ogsaa virkelig lyktes flere forskere. Man kan ikke vente at finde det i større mængder. Formaldehyd er nemlig et stof, der virker meget giftig paa levende protoplasma og man kan saaledes ikke godt tænke sig, at det skulde kunne optræde i større mængder. Det rimelige er at de atomgrupperinger, der danner formaldehyd, blot forekommer som et yderst kortvarig mellemprodukt, der øieblikkelig forvandler sig videre.

Endnu en støtte har denne formaldehydteori faat deri, at det virkelig er lyktes at ernære planter med formaldehyd tiltrods for dets giftighet.

Først anvendte man formaldehyd i opløsning der som næring blev tilført planternes røtter, naturligvis i yderst fortyndet tilstand, og det viste sig virkelig, at planten kunde nyttiggjøre sig dette. Senere har man forsøkt med gasformig formaldehyd, og merkelig nok har det vist sig, at planterne i denne form taaler giften i langt høiere grad end i opløst tilstand. Ved et forsøk kunde saaledes bønner taale en gehalt i luften av 0.4 pct., hvilket er over det tidobbelte av luftens gehalt av kulsyre, uten nogensomhelst skade. Selv om luften var aldeles fri for kulsyre, trivtes planterne i formaldehyd akkurat likesaa godt som i normal luft. En forsigtighetsregel er dog nødvendig. Man maa omhyggelig sørge for at utestænge

formaldehydet fra plantens ikke grønne deler. Bladgrøntet spiller nemlig den vigtige rolle at ta brodden væk fra giften. Hvor ikke-grønne organer f. eks. røtter eller rothalsen kommer i berørelse med luften, optræder straks giftvirkningene. Vedkommende plantedel brunes og dør efter kort tids forløp. Man har ogsaa gjort forsøk med at dyrke planter uten lys, hvorved de blir bleke uten bladgrønt. Utsættes de nu for en formaldehydatmosfære, saa gaar de tilgrunde under de almindelige forgiftningssymptomer, mens en normal grøn plante ingen skade tar. Under saadanne ernæringsforsøk maa man derfor dække jorden med stanniol eller parafin for at beskytte røtterne.

Ved disse forsøk med bønner kunde der indvendes, at formaldehydet maaske blot virker som et pirringsmiddel, der paaskynder stofvekslen. Bønnerne besidder jo i sine frøblader store mængder reservenæring. Derfor blev der ogsaa gjort forsøk med bønneplanter, hvor frøbladene blev bortskaaret, da planterne var 3 dager gamle. Disse blev senere dyrket paa tre forskjellige maater: i normal luft, i en klokke, paa hvis bund der var koncentrert kalilut, der absorberte kulsyren, og endelig i kulsyrefri luft men med tilgang av formaldehyd. De „kulsyrefri" planter gik naturligvis snart tilgrunde, men de som kultivertes med formaldehyd trivtes like saa godt om ikke bedre end de som holdtes under normal kultur. Efter dette kan der jo ikke være tale om en blot og bar pirrende eller ansporende virkning. Formaldehydet optokes virkelig som næringsmiddel, og det viste sig ogsaa, at der dannedes rikelige mængder sukker, derimot litet stivelse. Formaldehydet virker altsaa hemmende paa stivelsedannelsen, og heri har man da ogsaa forklaringen paa formaldehydplanternes raske vekst, idet sukkeret ikke oplagres som stivelse, men direkte anvendes som bygningsmateriel.

Man ser saaledes at Baeyers hypotese, der fra først av kun var en fantastisk tanke av en genial forskeraand, ved alle disse eksperimentelle støttepunkter nu har faat en høi grad av sandsynlighet for sig.

Melkeveiens varmestraaling som den mulige aarsak til is- og interglacialtidene paa jorden.

Av **R. Spitaler**[1]) i „Meteorolog. Zeitschrift“.

Utvilsomt erholder jorden varme ved straaling fra stjernerne. Maaling av denne varmemængde støter imidlertid paa de største vanskeligheter, da vi ikke kan utskille den av den varme, vi erholder ved straaling fra de høiere lag i atmosfæren. Efter de forsøk, som hittil er anstillet for at bestemme den, synes den vistnok at være temmelig liten. Antar man, at lysstraalingen fra stjernerne er et tilnærmet maal for varmestraalingen, vil man derav kunne danne sig en mening om dens omtrentlige størrelse. Ifølge Newcomb er den lysstraaling, som naar jorden fra alle stjerner tilsammen, blot $^1/_{31}$ milliontedel av straalingen fra solen. Absorptionen av lyset i atmosfæren er en ganske anden end varmeabsorptionen. Sidstnævnte er betydelig større. Den største del av varmestraalingen fra stjernerne vil altsaa bli absorbert i atmosfæren, og det er først ved straaling og varmeledning fra denne, at den kommer atmosfærens nedre lag og jordoverflaten tilgode. Man maa imidlertid være meget forsigtig, hvis man ved stjernerne vil bedømme varmestraalingen efter lysstraalingen. Fotografering av stjernehimmelen har lært os, at vi maa nøie adskille lysstraaling og kemisk straaling. Maaske vil det engang lykkes os at bestemme varmestraalingen fra stjernehimmelen like saa sikkert. Hvad der forøker vanskelighetene ved bestemmelsen av stjernestraalingen, er dens virken uavbrutt, nat og dag.

Kan man imidlertid for tiden ikke si noget bestemt om den straaling, som jorden erholder fra stjernerne, saa turde dog følgende betragtninger være en ikke ganske uinteressant hypotese, naar det gjælder forklaringen av jordens istider.

Fordelingen av stjernerne paa himmelen er temmelig uregelmæssig baade med hensyn til deres antal og deres spektraltypus. Melkeveien viser en stor rigdom paa stjerner i forhold til den øvrige del av himmelen. Ifølge undersøkelser av Plassmann og Stratonoff er Melkeveiens baand den del av himmelen, der

---

[1]) Professor ved det tyske universitet i Prag.

avgir det meste lys. Nyere undersøkelser av stjernespektra lar en ogsaa dra slutninger med hensyn til stjernernes temperatur, og man kan derfor ogsaa angi omtrentlige værdier for den temperatur, stjernerne av de forskjellige spektralarter besidder. Den varierer fra 3,000° ved de røde stjerner til 25,000° og maaske endnu langt høiere ved de hvite heliumstjerner, mens den gule sol kun besidder en temperatur av omtrent 6,500°. Ifølge Hertzsprung gives der foruten de normale stjerner med diametre fra halvparten til det dobbelte av soldiameteren ogsaa stjerner med 10—100 ganger soldiameteren.

Nu er tilfældigvis de hvite overordentlig hete heliumstjerner og iblandt disse fortrinsvis de hvite kolosser sammentrængt i Melkeveien og i dens nærmeste omgivelser, idet 93 pct. av alle bekjendte heliumstjerner findes indenfor 30° til begge sider av Melkeveien. De røde stjerner er relativt hyppigst utenfor Melkeveien. Melkeveien maa altsaa utstraale mere varme end de øvrige deler av himmelen.

Melkeveien gaar mere eller mindre forgrenet og av forskjellig lysstyrke over himmelhvælvingen omtrent i en storcirkel. Paa grund av præcessionen forandrer Melkeveien i tidens løp sin beliggenhet i forhold til himmelens poler, idet disse i omtrent 26,000 aar beskriver en cirkel av $23^1/_2{}^0$ radius om Ekliptikkens poler, saa at i tidens løp stjernerne γ, β, α Cephei blir polarstjerner paa den nordlige halvkule, derefter de nordlige stjerner i Svanen, omkring 12,000 aar Vega i Lyren, fremdeles stjernerne i Herkules, i Dragen o. s. v. Paa den sydlige halvkule veksler likeledes polarstjernerne. Paa denne maate rykker for tiden himmelens to poler stadig nærmere Melkeveien, mens de til andre tider kan komme til at befinde sig 47° til siden for denne.

Melkeveiens baand, der utstraaler mere varme end den øvrige himmel, gaar altsaa til én tid fra Nordpolen over Ækvator til Sydpolen, til en anden tid avviker det 47° fra denne stilling, saa at det er nærmere parallelstilling med Ækvator. Men dermed maa der ogsaa indtræde en forandring i fordelingen av den varme, som jorden erholder ved straaling fra Melkeveien.

Dr. Friedrich Hopfner, der gjentagne ganger med held har befattet sig med teoretiske undersøkelser angaaende varmefor-

delingen paa jorden, har paa min opfordring nøiere undersøkt, hvorledes varmefordelingen paa jorden vilde forandre sig, naar jorden roterte i en varmeavgivende ring med foranderlig heldning.

Uten at ville foregripe offentliggjørelsen av hans arbeide tør jeg vel angi, at for de to ekstreme stillinger av ringen: for det første, at ringplanet falder sammen med ækvatorplanet (heldning = 0^0), og for det andet, at førstnævnte staar lodret paa dette (heldning = 90^0), erholder man følgende relativtal for stjernevarmen paa de enkelte breddegrader:

Geogr. bredde	0^0	10	20	30	40	50	60	70	80	90
Heldning = 0^0	1.00	0.98	0.94	0.87	0.77	0.64	0.50	0.34	0.17	0.00
Heldning = 90^0	0.64	0.66	0.71	0.77	0.83	0.89	0.93	0.97	0.99	1.00

Himmelens poler laa nu for omtrent 6,500 aar siden i størst avstand fra Melkeveien og nærmer sig for tiden denne. Ifølge de antagelser, man har gjort om is- og interglacialtidenes varighet, skulde der nu være hengaat omtrent 6,000 aar, siden isen hadde sin mindste utbredelse, og hvis aarsaken til is- og interglacialtidene stak i Melkeveiens forskjellige beliggenhet i forhold til jordens rotationsakse, maatte altsaa interglacialtidene indtræde, naar polen laa i større avstand fra Melkeveien, altsaa paa den tid, da vi ifølge ovenstaaende tal (heldning = 0^0) hadde det varmere ved Ækvator og koldere ved polerne, end det nu er tilfældet. Derimot vilde en utbredelse av isen over større deler av jordoverflaten eller en istid finde sted, naar polerne rykket ind i Melkeveien, og det da blev kjøligere ved ækvator og varmere ved polerne.

Jeg skal ikke nærmere gaa ind paa de meteorologiske og oceanografiske forhold, som vilde indtræde ved denne forandring i varmefordeling paa jorden, saadant som de varme havstrømningers større hastighet ved sterkere opvarmning i ækvatorialegnene og som følge derav større varmetransport til høiere bredder, derimot en avsvækken av disse faktorer ved avkjøling av ækvatorialegnene, men til gjengjæld nogen opvarmning av polaregnene.

Istidenes, henholdsvis interglacialtidenes periode vilde altsaa falde sammen med det platoniske verdensaar av omtrent 26,000 aar, og isens utbredelse vilde ske samtidig paa begge

jordens halvkuler, saaledes som det vel i almindelighet blir antat nu for tiden, hvilket imidlertid har bragt de fleste forsøk paa at forklare istidene til at strande.

Føier man til denne hypotese mine undersøkelser angaaende istidene betragtet som en følge av de periodiske forandringer i ekliptikskraaheten[1]), saa kunde man muligens ved forbindelsen av de to periodiske fænomener ogsaa forklare uregelmæssighetene og større perioder i is- og interglacialtidenes forløp. Dette kræver imidlertid videre studium.

En eiendommelig anordning ved blæksprutenes forplantning.

Efter en artikel av **Fr. Ratzel.**

Hos visse arter av blæksprutter utvikles en av handyrets mundarmer til et ormlignende kjønsorgan, den saakaldte hectocotylus, som løsrives fra hannen og fæster sig hos hunnen hos hvem den senere gjennem kortere eller længere tid fører en tilsynelatende parasitisk tilværelse.

Ikke alle blæksprutter har denne anordning; typisk utviklet finder vi den hos visse 8-armede blæksprutter, saaledes hos Argonauta argo og hos visse tropiske former som Tremoctopus og Philonexis. Det er ikke altid den samme arm som omdannes til hectocotylus, undertiden er det den tredje til høire og undertiden den tredje til venstre. Utvendig ser man paa hectocotylus ikke andet end nogen sugeskaaler. Fra først av er den indesluttet i en avlang sæk i nærheten av dyrets mund (fig. 1). Naar den er utvokset brister sækken og armen blir synlig (fig. 2). Av de hudfliker som før dannet sækken utvikler der sig nu en pung, som tjener til at opta de saakaldte spermatophorer. Sæden svømmer hos disse

---

1) R. Spitaler, Die jährlichen und periodischen Änderungen der Wärmeverteilung auf der Erdoberfläche und die Eiszeiten. Gerlands Beiträge zur Geophysik, Bd. VIII, nr. 17.

dyr ikke frit om, men er indesluttet i komplisert byggede kapsler, som er forsynet med et slyngeapparat der støter sæden ut. Ser vi nøiere paa den nævnte pung, finder vi en aapning paa den; denne fører ind til en sædblære som ligger inde i hectocotylus og fortsættes i en lang utførselsgang; denne strækker sig gjennem hele armens længde og munder ut i dens spids. Det er sandsynlig, at spermatophorene fra sædpungen kommer ind i sædblæren og efter at ha gaat gjennem utførselsgangen tømmes de ut gjennem armens spids. Her er endnu mange uopklarte spørsmaal. Det er saaledes ukjendt, hvor-

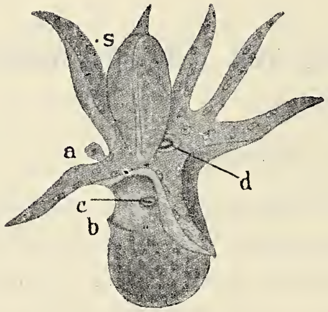


Fig. 1. Han av Argonauta argo, med hectocotylus indesluttet i sækken *s*.

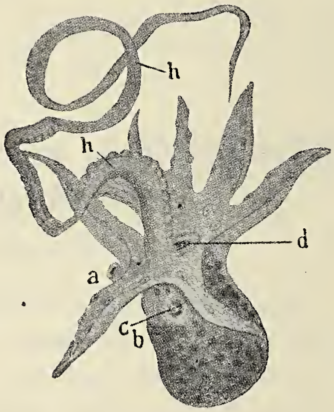


Fig. 2. Han av Argonauta argo, med fri hectocotylus *(h)*.

ledes spermatophorene kommer ind i hectocotylus, og likeledes ukjendt paa hvilken maate hunnens egg befrugtes. Man vet at de blæksprutter, som har en hectocotylus, ved parringen lægger mund mot mund og griper om hverandre med armene. Herunder løsner hectocotylus og kommer paa en endnu uopklaret maate ind i hunnens kappe.

Kun hos forholdsvis faa blæksprutarter danner der sig en hectocotylus, som løsner fra hannens legeme. Hos de fleste arter løsner ikke armen, den forandrer sig bare mer eller mindre, saa at den faar et fra de andre avvikende utseende. En saadan arm sier man er „hectocotylisert".

Først nylig er man kommet paa det rene med hvilken rolle den hectocotyliserte arm spiller ved forplantningen. Hannen av Octopus f. eks. fører spidsen av armen ind i hunnens

kappe og lægger spermatophorene der. Oftest er det den tredje arm til venstre eller til høire fra munden, som er hectocotylisert.

Meget interessant er den maate, paa hvilken vi er naadd til vor nuværende kundskap om hectocotylus. Delle Chiaje fandt aar 1825 i Golfen ved Neapel et besynderlig væsen fastklamret til en Argonauta (den blæksprut, som paa grund av sit tynde skal kaldes „papirsnekken"). Det hadde en ormlignende krop og var forsynet med to sugeskaaler. Den berømte forsker trodde han hadde at gjøre med en snylter og kaldte dyret Trichocephalus.

Nogen aar senere undersøkte den store Cuvier et lignende dyr; ogsaa han trodde det var en parasitisk orm som han kaldte „Hectocotylus", da han ikke kjendte Delle Chiajes beskrivelse. Trods nøiagtig undersøkelse kunde Cuvier ikke gi sikker oplysning om „ormen"s indre bygning. Kölliker, som i Messina undersøkte mange eksemplarer, mente at finde, at den hadde ikke bare en tarm men ogsaa nervesystem og blodkar; han betegnet den dog straks som hannen av en blæksprutart. Han kom til denne dristige paastand ved den iagttagelse, at han blandt flere hundrede eksemplarer av Argonauta ikke hadde fundet en eneste han; paa den anden side hadde dog „Hectocotylus" stor likhet med visse organer hos Argonauta, især deleshet i sugeskaalens bygning og musklenes gruppering. Men denne betragtning var dog for ny og for underlig. Man kunde ikke saa hurtig vænne sig til den tanke at den ormagtige, muligens organløse Hectocotylus skulde være hannen av den høit organiserte Argonauta, utstyrt med det sirlige porcelænsskal og 8 fangarmer.

Det var endelig Verany, grundlæggeren av det naturvidenskabelige museum i Nizza, som først iagttok „Hectocotylus'" utvikling. Han fandt, at der hos en blæksprut hadde dannet sig en blære, der hvor en av armene skulde sitte, og at ut av denne blære kom det ormagtige dyr som til da var beskrevet som Trichocephalus eller Hectocotylus.

Heinrich Müller fandt endelig ogsaa hannen av Argonauta som Kölliker forgjæves hadde søkt.

Hectocotylus viser os, at kjønslivet er den faktor i dyrelivet som virker mest nyskapende. De nødvendige organer til artens opretholdelse blir bygget paa den mest hensigtsmæssige

og, hvis det er nødvendig, paa den mest kompliserte maate. Hvorfor i dette tilfælde netop hectocotylusformen har utviklet sig og holdt sig som hensigtsmæssig er imidlertid en gaate, som videnskapen hittil ikke har kunnet løse tilfredsstillende.

(„Prometheus“.)

Mindre meddelelser.

Den gamle bøk paa Bergenhus. Paa Bergenhus fæstning stod i ældre tid et gammelt bøketræ som maa ha hat ganske usedvanlige dimensioner.

I sin „Bergens Beskrivelse“, forfattet 1674—1694, skriver E. Edvardsen om dette træ: „Der stander endnu denne Dag et stort Bøge-Træ ungefær mit paa den [ɔ: paa „Kommunen“], saare stort oc bræt, oc der til besynderlig høy; Bullen er nogle Allener tych omkring, oc dens Græner giffver en vidt Skygge omkring sig; saa at icke udi all Bergens Stifft detz Lige findis, oc af de Grundvolde aff Steen, som paa alle Kanter findis der uden omkring, lader sig tilsiune, at den haffver staaet mit imellem alle disse Klostrer oc Kircher, ligesom paa en Borregaard.“ (Mskr. i universitetsbiblioteket, s. 76, citert efter Nøvik, Samlinger til havebrugets historie i Norge, I, s. 28).

Det samme træ omtales i løpet av det følgende aarhundrede bl. a. ogsaa av Ludvig Holberg i hans „Bergens Beskrivelse“, og i 1764 skriver Hildebrand Meyer: „Dette rare og usædvanlige Træ findes endnu, og det nesten 100 Aar efterat Edvardsen melder derom: Saa at det kunde være curieux at vide hvor mange Hundrede Aar det nu var gammelt.“ (Samlinger til den Berømmelige etc. Stad Bergens Beskrivelse, Bd. I, s. 146. Udg. ved B. E. Bendixen, Bergen 1905).

Henimot slutten av det 18de aarhundrede er den gamle bøk aabenbart blit meget avfældig. Aar 1778 skriver saaledes klokker N. K. Jæger: „Paa Fæstningen staaer et meget stort [Bøgetræ], som maa have en Alder af fleere Aar-Hundrede, eftersom gamle Krøniker, og vor Holbergs Beskrivelse over Bergen, tale derom, som et udmærket gammel[t] Træe, men nu af Ælde, Aar efter Aar, forfalder.“ (Kort Anviisning om Maaden, sikkerst at forplante Træer paa, saavel ved Sæden, som af unge Rønninger. S. 44. Bergen 1778).

Vi er saa heldig at ha nøiagtig oplysning om naar den gamle bøk faldt. Cand. jur. Anthon M. Wiesener, som

sidder inde med et indgaaende kjendskap til Bergens ældre historie, har velvillig gjort mig opmerksom paa at tiden findes angit i den Erpecom'ske familiebibel (eies f. t. av fabrikeier G. v. Erpecom, Bergen). Her omtales utførlig en mere end almindelig sterk storm av nordvest som raste om eftermiddagen og aftenen den 28de december 1778 og anrettet stor skade saavel paa byen som paa skibene i havnen. Efter at ha skildret denne skade nærmere, tilføier optegnelsernes forfatter, overtoldbetjent

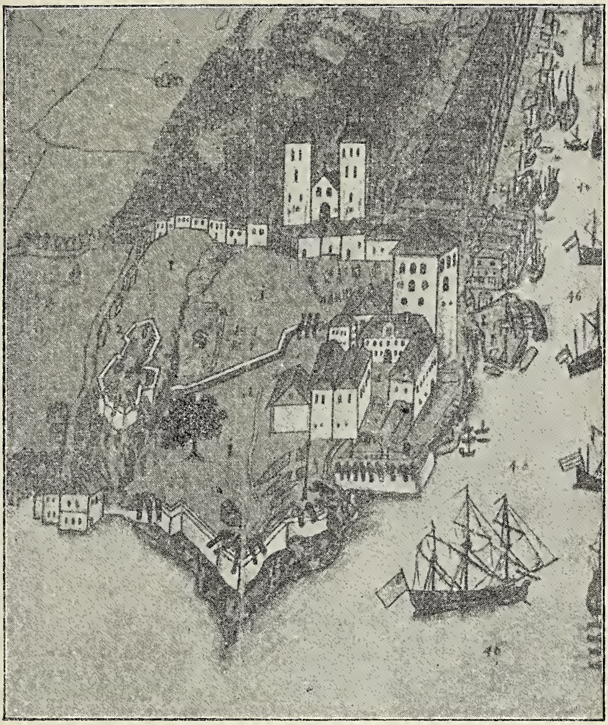


Fig. 1. Bergenhus 1743, set fra nord.

Jacob v. Erpecom: „Det store Bøgetræ som stod paa Slottet eller Fæstningsvolden blev med sine Rødder nerblæst, hvilket var det eeneste Bøgetræ der findes i Norge og kunde med rætte kaldes en Raritet". Naar han mente at dette var den eneste bøk i Norge, tok rigtignok nedskriveren feil, men hans uttalelse er allikevel karakteristisk som et vidnesbyrd om at bøken paa Bergenhus paa hans tid blev anset som noget i sin slags enestaaende. — Endnu inden utgangen av det aar, da træet sidste gang, av N. K. Jæger, omtales som staaende paa rot, bukket altsaa den gamle bøk under for alderen.

Dr. Andr. M. Hansen har velvillig gjort mig opmerksom paa, at bøken paa Bergenhus ogsaa omtales av oberstløitnant J. Wahl, som mener at kunne identificere den med et træ avbildet paa et perspektivisk kart over Bergen fra 1743 og likeledes med trær paa en tegning fra 1580 og paa karter fra 1690 og 1702. (Træk af de Bergenske fæstningsverkers historie i ældre tider; Norsk milit. tidsskr., Bd. 62, s. 270; Kristiania 1899). Kartet fra 1743 opbevares i universitetsbiblioteket og en formindsket reproduktion derav er trykt som bilag til den store nye „Norges historie", bd. V, 1 halvbind, tidsrummet 1660 1746, av dr. Oscar Alb. Johnsen. Den del av kartet som omfatter Bergenhus er gjengit ovenfor som fig. 1. Midt paa

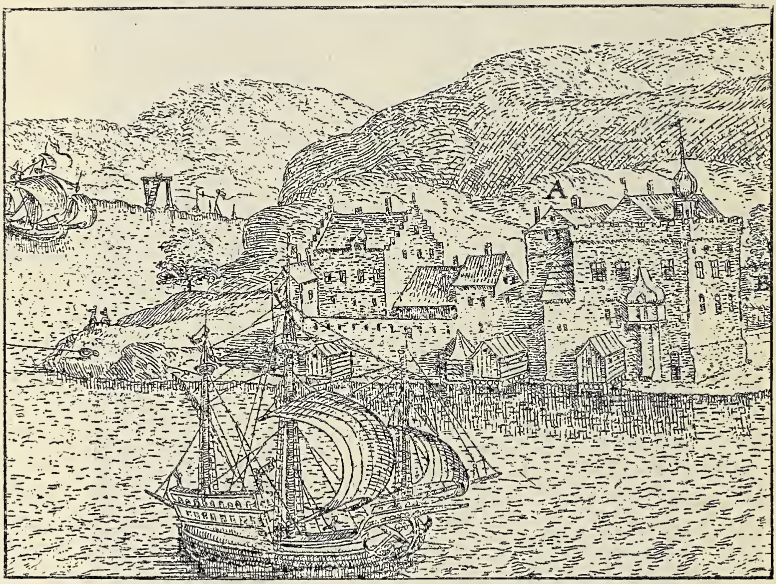


Fig. 2. Bergenhus 1580, set fra sydvest.

fæstningens grund ser man et stort træ, det eneste indenfor hele kartets omraade som karttegneren har fundet det nødvendig at ta med. Det kan vist ansees som sikkert at det fremstiller den gamle bøk. Kartene fra 1690 og 1702 har jeg ikke set. Derimot har dr. H. Schetelig vist mig en kopi av et kart fra 1746, av Jens Jacob Mogensen, hvor træet sees; originalen til dette kart findes i Kjøbenhavn. Tegningen fra 1580 er den bekjendte i Braunius' og Hohenberg's „Theatrum urbium". Her staar paa odden utenfor fæstningen et stort træ, som efter formen meget godt kan ha været en bøk. (Fig. 2).

Allikevel anser jeg det — likesom dr. Schetelig med hvem jeg har konferert derom — tvilsomt hvorvidt dette træ er den store bøk. Snarere turde det maaske fremstille et andet stort træ, som blev kaldt „pratebom“ og ifølge Edvardsen stod længere ute paa odden og var et samlingssted for de tyske kjøbmænd som under dette træ hadde anbragt en bænk av klæbersten. Dette sidste træ nævnes allerede 1567 i Absalon Pedersøn's „Kapitelsbok“ (Norske Mag. I, s. 323) og stod ifølge Edvardsen indtil omkring aar 1640. Hvad slags træ det har været vites ikke. Da „pratebom“en med sikkerhet vites at ha eksistert i 1580 og ifølge Edvardsen stod længst ute paa odden, er det rimelig at anta at det er dette træ som sees paa billedet i „Theatrum urbium“, og at den store bøk her skjules av Haakonshallen.

Hvor gammel bøken paa Bergenhus har været, da den blæste ned i 1778, derom er det ikke godt nu at ha nogen sikker mening. Efter Edvardsen's beskrivelse maa den allerede omkring aar 1680 ha været et meget stort og gammelt træ. Til Bergens museums botaniske samling er nylig indkommet et stammetversnit av et av de bekjendte store bøketrær ved „Kongsgaarden“ i Stavanger som blæste ned under en storm i oktober 1911. Stammen maalte i diameter 75 cm. og hadde ca. 121 aarringer. Bøken paa Bergenhus har efter beskrivelsen vistnok allerede ca. 1680 været baade større og ældre end Kongsgaard-bøken; dens alder dengang kan neppe sættes lavere end til ialfald 150, kanske snarere 200 aar. Isaafald maa træet ha eksistert allerede omkring aar 1500 eller tidligere. Træet har da ved sin død været omkring 300 aar gammelt, hvad der ifølge Willkomm's „Forstliche Flora“ i Mellemeuropa ansees som bøkens maksimumsalder; i regelen pleier bøken allerede i 160-aarsalderen at begynde at bli raatten indvendig og staar da ikke meget længere. Nogen anden saa gammel bøk vites ikke at være kjendt i Norge.

I Bergens nærmere omegn findes ikke bøken vildtvoksende — men derimot i den bekjendte bøkeskog i Seim, ca. 28 km. nord for byen — og bøken paa Bergenhus maa derfor antas at være plantet. Allerede omkring aar 1500, eller endnu tidligere, har man altsaa plantet bøk ved Bergen. Efter Edvardsen's beskrivelse kan det se ut som om træet har staat midt i den gamle klostergaard paa Bergenhus (Prædikebrødrenes kloster). Dette kloster brændte i 1528 og er ikke senere bygget op igjen. Hvis denne antagelse er rigtig, har det sandsynligvis været klostrets munker som har plantet den gamle bøk.

Det kan være paa sin plads her at nævne, at en anden usedvanlig vakker gammel bøk ved Bergen, nemlig den som endnu staar utenfor kommandantboligen ved Gravdal, allerede sees som et forholdsvis større, regelmæssig formet træ paa et pro-

spekt over Gravdal fra 1818, tegnet av J. F. L. Dreier (i Bergens museums samling) og likeledes at den i 1823 av biskop J. Neumann nævnes som eksempel paa hvor frodig bøken kan vokse i omegnen av Bergen. I samme forbindelse nævner han ogsaa at der paa gaarden Bøkevold i Seim (ved Lygrefjord) og enkelte av nabogaardene fandtes bøketrær, hvis stammer maalte op til $1^1/_2$ alen i diameter (Bemærkn. paa en Reise i Sogn og i Søndfjord 1823; Budstikken bd. V, s. 373). Dette er saavidt jeg kan se første gang bøkeskogen i Seim er tydelig nævnt i literaturen. Bøken paa Bergenhus nævner derimot Neumann ikke; han flyttet til Bergen som biskop høsten 1822.

Jens Holmboe.

Nyt mammutfund i Finland. Ved gravning i Cygnæusgaten i Helsingfors fandt man ifjor sommer en gjenstand, som av professor W. Ramsay blev bestemt som en kindtand av mammut. Tanden blev fundet 1.6 m. under overflaten i morænegrus fra istiden. Den er senere indlemmet i Helsingfors-universitetets samlinger. Tidligere har man fundet 3 mammuttænder i Finland, en ved mundingen av Ijoälf, en anden paa stranden av Syväri i Nilsiä og den tredje i nærheten av Åbo. Det sidste fund er dog temmelig tvilsomt. Aar 1896 under Karis-banens bygning fandt man ved Brötorps Ås et ribben av en mammut. Nærmere meddelelser om fundet findes i „Fennia“ 18, nr. 8.

(„Geografiska Föreningens Tidskrift“, Helsingfors 1912).

Februar 1912.

Stationer	Temperatur						Nedbør				
	Middel	Avv. fra norm.	Max.	Dag	Min.	Dag	Sum	Avv. fra norm.	Avv. fra norm.	Max.	Dag
	°C	°C	°C		°C		mm.	mm.	%	mm.	
Bodø	— 5.1	— 2 3	5	9	— 19	2	49	— 32	— 40	11	29
Tr.hjem .	— 2.0	+ 0.9	7	29	— 24	3	75	— 15	— 17	14	3
Bergen ..	1.9	+ 1.0	10	9	— 14	3	167	+ 17	+ 11	48	26
Oksø	— 1.4	— 1.1	5	28	— 15	3	35	— 18	— 34	7	20
Dalen....	— 4.7	— 1.0	6	27	— 22	3	20	— 26	— 57	10	23
Kristiania	— 4.2	+ 0.3	6	28	— 20	4	28	+ 6	+ 27	13	23
Hamar ..	— 7.4	+ 0.8	4	29	— 30	4	22	— 4	— 15	9	23
Dovre ...	— 7.4	+ 1.1	3	29	— 27	3	23	+ 1	+ 5	7	23

Fra

Lederen av de norske jordskjælvsundersøkelser.

Jeg tillater mig herved at rette en indtrængende anmodning til det interesserte publikum om at indsende beretninger om indtrufne norske jordskjælv. Det gjælder særlig at faa rede paa, naar jordskjælvet indtraf, hvorledes bevægelsen var, hvilke virkninger den hadde, i hvilken retning den forplantet sig, og hvorledes det ledsagende lydfænomen var. Enhver oplysning er imidlertid av værd hvor ufuldstændig den end kan være. Fuldstændige spørsmaalslister til utfyldning sendes gratis ved henvendelse til Bergens museums jordskjælvsstation. Dit kan ogsaa de utfyldte spørsmaalslister sendes portofrit.

Bergens museums jordskjælvsstation i mai 1912.

Dr. Carl Fred. Kolderup.

Det norske Myrselskab

Hovedsæde indtil videre: Kristiania

Aarspenge 2 Kr. — Livsvarigt Bidrag 30 Kr.

— *Virker foı Myrstrækningers Opdyrkning og industrielle Udnyttelse* —

„Meddelelser fra Det norske Myrselskab“

udkommer 4 Gange aarlig og sendes Medlemmerne gratis.

Følg med i Udviklingen paa Myrsagens Omraade!

— Prøveeksemplarer af Tidsskriftet sendes paa Forlangende —

DANSK KENNELKLUB.

Aarskonting. 4 Kr. med Organ *Maanedsskriftet Hunden* frit tilsendt Indsk. 1 Kr.

Maanedsskriftet Hunden.

Abonnem. alene 3 Kr. aarl.; Kundgjørelser opt. til billig Takst. Prøvehæfte frit

Dansk Hundestambog. Aarlig Udstilling.

Hofman Bang, St. Strandstræde 19, København.

Den første norske Kunsthistorie.

JENS THIIS:

Norske Malere og Billedhuggere

i det 19de Aarhundrede.

Med mange Illustrationer og Portrætter.

Værket foreligger nu komplet i 20 Hefter til en Pris af 30 Kr. Originalbind til hele Værket efter Tegning af Gerhard Munthe er udkommet og koster Kr. 5.50, Porto 30 Øre.

John Griegs Forlag, Bergen.

JOH. NORDAHL-OLSEN:

LUDVIG HOLBERG I BERGEN.

Med Forord af **Dr. Just Bing.**

Pris Kr. 1.50, Porto 10 Øre.

John Griegs Forlag, Bergen.

NATUREN

ILLUSTRERET MAANEDSSKRIFT FOR
POPULÆR NATURVIDENSKAP

UTGIT AV BERGENS MUSEUM
REDIGERT AV JENS HOLMBOE

Nr. 6 36te aargang - 1912 Juni

INDHOLD

OSCAR HAGEM: Eduard Adolf Strasburger.................... 161
JACQUES LOEB: Livet 163
P. R. SOLLIED: Den kemiske industris oprindelse og utvikling 175
BOKANMELDELSER: HENRY DRUMMOND: Menneskets skabelse (Torbjørn Gaarder).. 188
MINDRE MEDDELELSER: J. G.: Lidt historik om rypeorren. Kajakkens utbredelse 190

Pris 5 kr. pr. aar frit tilsendt

Kommissionær:
John Grieg
Bergen

Pris 5 kr. pr. aar frit tilsendt

Kommissionær
Lehmann & Stage
Kjøbenhavn

∴ NATUREN ∴

begyndte med januar 1912 sin *36te aargang* (4de rækkes 6te aargang) og har saaledes naadd en alder som intet andet populært naturvidenskabelig tidsskrift i de nordiske lande.

»Naturen« utgives av Bergens museum og utkommer i kommission paa John Griegs forlag; det redigeres av direktør Jens Holmboe.

Ved bistand av *talrike ansete medarbeidere* bringer »Naturen« stadig originale artikler fra alle naturvidenskapens omraader og indeholder desuten jevnlig oversættelser og bearbeidelser efter de bedste utenlandske kilder.

De sidste aar har, særlig paa fysikens og kemiens omraade, bragt en række av store opdagelser, hvis vidtrækkende betydning endnu ikke fuldt ut kan overskues. »Naturen« vil til enhver tid søke at holde sin læsekreds underrettet herom og i det hele tat om *alle naturvidenskapens vigtigere fremskridt.*

Desuten vil »Naturen« anse det som sin særlige opgave efter evne at bidra til at utbrede en fyldigere kundskap om og bedre forstaaelse av *vort fædrelands rike og avvekslende natur.*

I anerkjendelse av tidsskriftets almennyttige formaal har Norges storting i de senere aar bevilget »Naturen« et aarlig statsbidrag paa 1000 kr.

»Naturen« burde kunne faa en endnu langt større utbredelse, end det hittil har hat. Der kræves *ingen særlige naturvidenskabelige forkundskaper* for at kunne læse dets artikler med fuldt utbytte. Statsunderstøttede folkebiblioteker og skoleboksamlinger har, i henhold til stortingets betingelse for statsbidraget, ret til at erholde tidsskriftet for *halv pris* (kr. 2.50, porto medregnet).

o o o

»NATUREN« utkommer hver maaned med et hefte paa mindst 2 ark (32 sider) og koster 5 kr. pr. aar, frit tilsendt.

»NATUREN« bør helst bestilles gjennem *postvæsenet* eller i ubetalt brev merket »avissak« til *»Naturens ekspedition, Bergen«*, men kan ogsaa erholdes gjennem bokhandelen.

Eduard Adolf Strasburger.

Den 19de mai døde professor i Bonn Eduard Adolf Strasburger, rammet av et slagtilfælde.

Eduard Strasburger var født 1844 i Warschau i Polen. 22 aar gammel tok han doktorgraden og blev to aar efter privatdocent i botanik i sin fødeby. Allerede 1 aar senere blev han, bare 25 aar gammel, professor og direktør for den botaniske have i Jena. Her blev han til 1880, da han overtok stillingen som professor og direktør for den botaniske have ved universitetet i Bonn, hvor han siden har virket til sin død.

Det er faa av vor tids botanikere, som har hat den betydning for utviklingen av den almindelige botanik som Eduard Strasburger. Siden han tok sin doktorgrad er der gaat snart et halvt aarhundrede og i hele dette lange tidsrum har han arbeidet ustanselig med videnskabelige undersøkelser; en meget lang række store og værdifulde avhandlinger er da ogsaa i dette tidsrum kommet fra ham.

Strasburger arbeidet særlig med undersøkelser over plantecellen, dens bygning, deling og formering. Alle-

rede tidlig tok han her fat; fra 1876 skal f. eks. nævnes et meget kritisk arbeide over bygningen av protoplasmaet, dette komplicerte og vigtige stof, som er grundlaget for cellen og dens liv. Fra 80-aarene kom saa en række grundlæggende avhandlinger over cellekjernernes deling, forholdet mellem celledannelsen og kjernernes deling, o. s. v. Et stort arbeide, „Zellbildung und Zelltheilung", kom i slutten av 70-aarene og begyndelsen av 80-aarene i ikke mindre end 3 oplag, hvad der vel ytterst sjelden hænder med botaniske specialavhandlinger.

Foruten den almindelige vegetative celle studerte Strasburger indgaaende kjønscellerne og deres utvikling, og over befrugtningsprocessen hos en av de store plantegrupper, de nøkenfrøede, har han foretat vigtige undersøkelser.

I de senere aar var Strasburger optat av kjønscellernes dannelse og de ved denne foregaaende delingsfænomener, hvis betydning bl. a. for arvelighetsspørsmaalet han diskuterte meget indgaaende. De sidste større arbeider fra hans haand behandlet bl. a. spørsmaalet om bestemmelsen av kjønnet hos de enkjønnede planter.

Strasburgers arbeider paa celleforskningens omraade er banebrytende og grundlæggende. Uten hans arbeide og alle de impulser, som er utgaat fra ham og hans avhandlinger, vilde vi ikke ha hat det indgaaende kjendskap til cellens bygning og deling, som vi nu har.

Strasburgers betydning ligger ikke bare i hans videnskabelige arbeide. Ogsaa som lære- og haandboksforfatter har han hat stor betydning. Sine erfaringer om de tekniske metoder ved undersøkelsen av plantecellerne nedla ha allerede 1884 i en lærebok, „Das botanische Prakticum", hvor han gir en udmerket veiledning i undersøkelserne over cellens og plantens bygning i hele planteriket. Den er senere kommet i smaa og store utgaver og i mange oplag.

I 1894 forenet han sig med sine botaniske kolleger i Bonn og utga en botanisk lærebok, „Lehrbuch der Botanik für Hochschulen". Boken har vistnok været kriticert, særlig fra amerikansk hold, men den er allerede kommet i 10de oplag og benyttes nu som lærebok i botanik over store deler av Europa.

Fra 1894 var Strasburger sammen med Pringsheim utgiver av Jahrbuch f. wissenschaftliche Botanik", et av de fornemste av de botaniske tidsskrifter.

Alderen hindret ham ikke i arbeidet. Oppe i de sidste aar deltok han ivrig i diskussionen om nye resultater paa flere av botanikens omraader. Fra 1910 har vi f. eks. en større avhandling av ham, hvor han gir en en oversigt og indgaaende kritik av nyere undersøkelser over kjønnets bestemmelse samtidig med resultaterne av sine egne undersøkelser.

Oscar Hagem.

Livet.

(Av **Jacques Loeb** i Revue Scientifique)

1. Indledning.

Jeg ønsker at diskutere følgende spørsmaal: Kan man paa videnskapens nuværende standpunkt haabe at naa til at forklare livet (livsfænomenene) i sin helhet utelukkende ved hjælp av fysikkens og kemiens love? Blir svaret efter en indgaaende undersøkelse bekræftende, vil det bli nødvendig at basere vort sociale og moralske liv utelukkende paa naturvidenskabelig grundvold; ingen metafysiker bør da diktere os leveregler som staar i strid med den eksperimentelle biologi.

Blandt det store publikum, som vanskelig kan følge godt med i de eksperimentelle undersøkelser, indbilder man sig ofte at det med biologien forholder sig som med de saakaldte psykologiske videnskaper, hvor det som er rigtig idag kan erkjendes at være galt imorgen. Man taler om „videnskapens fallit" og paaberoper sig forskjellige hypoteser, som efter at ha været hævdet en tid tilslut opgives. Man maa imidlertid erindre at den moderne biologi er en rent eksperimentel videnskap, hvis resultater har en av følgende to former: Enten opnaar man at beherske et vitalt fænomen, idet man kan fremkalde det efter forgodtbefindende — som f. eks. sammentrækning av en muskel

eller igangsættelse av utviklingsprocessene hos visse dyrs egg — eller det lykkes at fastslaa talforholdet mellem de betingelser som frembringer et fænomen og deres resultat (f. eks. Mendels arvelighetslov[1]). Den biologi som baseres paa disse principper har aldrig gaat tilbake, den gaar altid fremad.

2. Den videnskabelige biologis begyndelse.

Den videnskabelige biologi, definert som netop gjort, har til utgangspunkt det merkelige arbeide av Lavoisier og Laplace 1780, hvor de fastslog, at den varmemængde som dannes i et dyrs legeme er like stor som den der dannes i en flamme, naar der i begge tilfælder utvikles like meget kulsyre. Dette var det første forsøk paa at tilbakeføre et livsfænomen til en rent fysisk-kemisk reaktion, forbrændingen eller oksydationen. Senere har forskjellige videnskapsmænd, Voit og Pettenkofer, Rubner og Zuntz, paa den fuldkomneste maate bekræftet de resultater Lavoisier og Laplace kom til ved primitive midler. Oksydationen av et næringsstof gir altid samme mængde varme, enten den foregaar i eller utenfor organismen.

Man kan imidlertid gjøre en indvending mot disse undersøkelser. De stoffer som undergaar forbrænding i organismen, er vanskelig oksyderbare legemer som stivelse, fedt og eggehvite. Utenfor organismen kan de ikke oksyderes nogenlunde rask av luftens surstof uten ved høi temperatur. Ved forskjellige andre kemiske reaktioner møter man samme motsætning; saaledes kan f. eks. fordøielsesfænomenene ikke foregaa rask utenfor organismen uten under betingelser som er forenlige med liv. Det har imidlertid lyktes den fysiske kemi at fjerne denne motsigelse, idet den har vist, at det samme raskere forløp av kemiske reaktioner som opnaaes ved en forhøielse av temperaturen, ogsaa kan opnaaes ved lav temperatur ved hjælp av de særegne stoffer som er de virksomme ved den saakaldte katalyse. Dette nye begrep skyldes særlig Berzelius og Ostwald. Disse stoffer, som altsaa i organismen besørger oksydationene ved legemets temperatur og allikevel rask nok til livets vedlikeholdelse, er de oksyderende fermenter.

---

[1]) Om „Mendelismen", se f. eks. den udmerkede lille bok av Oscar Hagem: Arvelighetsforskning. (Kristiania 1912).

Lavoisier's og Laplace's arbeide betegner ikke alene den videnskabelige biologis begyndelse; det fremhæver ogsaa det væsentlige ved alt liv: Overalt hvor liv kan spores, foregaar oksydationer.

3. „Livets mysterium".

Ved „livets mysterium" forstaaes ikke altid det samme; men alle ønsker vi at vite, hvordan livet blir til og hvori døden bestaar. For tiden er det vanskelig at si hvorledes livet er blit til paa jorden. Man vet at ethvert levende væsen er istand til av næringsstoffer at frembringe levende substans. Dette gir haab om at det en gang vil lykkes at frembringe paa kunstig vis levende væsener; man kan jo allerede i laboratoriet fremstille stoffer, identiske med dem som fremkommer i dyrenes legemer, og de kemiske reaktioner som finder sted der kan foretas ved samme temperatur i reagensglas. Sandsynligvis er det endnu bare tekniske vanskeligheter som hindrer os i at fremstille levende stof, formentlig for en stor del som følge av vort ringe kjendskap til den kemiske beskaffenhet av de stoffer som frembringer katalyse, fermentene og enzymene.

For tiden kjendes intet som beviser at det er principmæssig utelukket at kunne fremstille levende stof av død materie. Dette staar ikke i strid med Arrhenius's smukke hypotese, at spirer av tilstrækkelig smaa dimensioner forekommer i verdensrummet mellem himmellegemerne, utstøtt dit av lystrykket, og at disse spirer ved at falde ned paa planetene, hvor der er vand, salter, surstof og en passende temperatur, kan bli utgangspunkt for en ny utvikling. Fremtidens biologi vil sikkert regne denne hypotese blandt sine mest værdifulde. Men jeg tror at man ikke maa tape av syne det maal, enten at fremstille organismer av livløse stoffer, eller i tilfælde at paavise grunden til at dette er umulig.

4. Fremkaldelse av eggets utvikling.

Om man ikke hittil har kunnet si hvorledes livet er blit til, saa har man i det mindste løst et andet vigtig problem, at bringe paa det rene hvorledes eggets utvikling til et nyt individ utløses. Som bekjendt har ethvert dyr sin oprindelse fra et egg, og dette kan hos de allerfleste dyr ikke utvikles, før en

spermatozo (en sædcelle) har trængt ind i det. For tolv aar siden var den kjendsgjerning, at spermatozoen fremkalder eggets utvikling, likesaa mystisk som livets oprindelse. Nu kan man si at spørsmaalet om befrugtningen er løst i princippet; den kan helt tilbakeføres til fysisk-kemiske processer. Det ubefrugtede egg er en enkel celle med en cellekjerne. Naar ingen spermatozo har trængt ind i egget, vil dette altid tilslut gaa tilgrunde, efter nogen timers forløp hos visse dyr, hos andre efter dager eller uker. Hvis imidlertid en spermatozo trænger ind, begynder egget at utvikle sig; dets kjerne deles i to og cellen spalter sig i to datterceller, det samme sker endnu en gang, o. s. v. Disse celler som fremkommer samler sig ved eggets omkreds, saa at der tilslut dannes en slags hul kule, hvis væg utgjøres av et enkelt lag tæt sammenstillede celler. Paa kulens overflate dannes cilier (protoplasmahaar), og egget blir saaledes en larve som svømmer frit omkring i vandet. Litt efter litt danner der sig en mavehule som følge av en indkrængning av cellerne paa et bestemt sted av „blastulaen", et skelet, et karsystem m. m. Man har undertiden iagttat at de ubefrugtede egg av visse dyr, av sjøpindsvin, visse ormer og endog av fugler, viser en begyndelse til kjernedeling og selv til celledeling; det har lyktes Mead, R. Hertwig og Morgan at fremkalde saadanne delinger kunstig. Men dette førte altid kun til uregelmæssige ansamlinger av celler, aldrig til virkelige larver.

For 12 aar siden lyktes det mig at faa ubefrugtede egg av sjøpindsvin til at utvikles til larver ved at behandle dem med sjøvand, hvis koncentration var forøket ved tilsætning av litt salt. Efter at eggene var behandlet to timer saaledes, blev de bragt tilbake til almindelig sjøvand, og utvikledes nu til larver; en del fik endog fordøielsesorgan og skelet. Siden har man opnaadd det samme resultat med andre dyr, sjøstjerner, ormer og bløddyr. Hermed er det bevist at det er mulig at erstatte spermatozoen med rent fysisk-kemiske reagenser; men man vidste endnu ikke h v o r l e d e s spermatozoen bragte egget til at utvikle sig. En berømt fysiolog skrev den gang til mig, at jeg kun hadde opstillet nye problemer istedenfor at løse de gamle. Jeg synes dog det er at forklare tingene og at utrydde de mystiske og vitalistiske begreper, naar man kan vise at det er mulig at erstatte den mystiske og levende faktor, sperma-

tozoen, „spiredyret“, med et fysisk-kemisk reagens, forøkelsen i koncentration av sjøvandet.

Det gjaldt nu at komme efter hvorledes spermatozoen fremkalder eggets utvikling. Den fremgangsmaate som netop er angit, gav intet svar paa dette spørsmaal; ti man fik ingen efterligning av spermatozoens virkning. Naar en spermatozo trænger ind i egget, frembringer den først en forandring av eggets overflate, hvilket viser sig ved dannelsen av en hinde, befrugtningshinden. Dette fænomen som man altid før ansaa for ganske uvigtig, viste sig ikke i mine første eksperimenter da jeg anvendte „hypertonisk“ (ɔ: sterkere koncentrert) sjøvand. For 6 aar siden lyktes det mig imidlertid at utarbeide en ny metode, som lot mig opnaa en befrugtningshinde hos det kaliforniske sjøpindsvin, S t r o n g y l o c e n t r o t u s p u r p u r a t u s. Man behandler eggene et à to minutter med sjøvand, tilsat med litt smørsyre, og man bringer dem derpaa tilbake til almindelig vand; de omgir sig da med en befrugtningshinde, aldeles som om spermatozoen var trængt ind. Dannelsen av hinden, eller, rettere sagt, den forandring av eggets overflate som frembringer den, utløser eggets utvikling, men denne ophører igjen snart ved almindelig temperatur. For at raade bod herpaa maa man efter behandlingen med smørsyre endnu anvende en anden fremgangsmaate. Man har her valget mellem enten at lægge eggene en halv time i en hypertonisk opløsning som indeholder surstof, eller at la dem bli tre timer i sjøvand som er berøvet surstof. Hvis man derpaa overfører dem i almindelig sjøvand, utvikles de alle, og de fleste paa fuldstændig normal maate som ved befrugtning med spermatozoen.

Det væsentlige ved saken er at det er mulig at fremkalde utvikling av et ubefrugtet egg ved to sukcessive behandlinger, av hvilke den som medfører dannelsen av hinden er den vigtigste. Saaledes er hos visse arter, f. eks. hos sjøstjernerne, dannelsen av hinden alene tilstrækkelig til at fremkalde utviklingen, skjønt man ogsaa her ved den anden efterbehandling forøker procenttallet og livskraften hos larverne.

Spørsmaalet var nu hvorledes dannelsen av hinden er istand til at medføre eggets utvikling. Et nærmere studium av fænomenet og de reagenser som fremkalder dannelsen av hinden har vist, at det ubefrugtede egg er omgit av et lag som det er nød-

vendig at fjerne, før utviklingen kan foregaa. Maaten hvorpaa dette lag ødelægges, gjør litet. Alle de reagenser som bevirker lagets opløsning, utløser ogsaa utviklingen, naar man kun lar dem virke saa længe at ytterlaget hos det ubefrugtede egg blir opløst. Behandlingen med smørsyre har kun dette øiemed. Efter fjernelsen av ytterlaget dannes der ofte, men ikke altid, en hinde om egget. Hos visse arter kan ytterlaget ødelægges ved mekaniske midler, ved rystning eller ved hjælp av en fin naal. Men i alle tilfælder er igangsættelsen av utviklingsprocessene i egget først og fremst avhængig av at ytterlaget fjernes.

Nylig har Shearer i Plymouth kunnet føre larver, som han fik paa denne maate, helt igjennem forvandlingsstadiet, og Delage har endog ved eksperimentel parthenogenese[1]) faat to kjønsmodne sjøpindsvin. Man er saaledes berettiget til at uttale at den utløsende virkning av spermatozoen kan efterlignes fuldstændig ved fysik-kemiske reagenser.

Det har lyktes mig at paavise at den naturlige befrugtning kan sammenlignes med min metode for eksperimentel parthenogenese: Spermatozoen indfører i egget to stoffer, av hvilke det ene virker som smørsyren og bevirker dannelsen av hinden, mens det andet virker som den hypertoniske opløsning og gjør utviklingen mulig. For at paavise dette for egget av et sjøpindsvin er det nødvendig at anvende spermatozoer av en anden art, av en sjøstjerne f. eks., da sjøpindsvinets spermatozoer trænger saa rask ind at de to stoffer indføres omtrent samtidig. Anvender man imidlertid spermatozoer av sjøpindsvin, dannes hinden meget ofte før de har faat trænge ind til egget, og motsætter sig at de trænger ind. Saadanne egg forholder sig nøiagtig som om deres hinde var dannet under paavirkning av smørsyre. Skjønt utviklingen begynder ved almindelig temperatur, gaar de snart tilgrunde. Men naar man behandler dem med en hypertonisk opløsning, kan de fuldende sin utvikling.

I samme øieblik som spermatozoen av sjøstjernen er kommen i berøring med egget av sjøpindsvin, har den meddelt dette den substans som er nødvendig for opløsning av ytterlaget, og der dannes en hinde som forhindrer spermatozoens indtrængen;

---

[1]) ɔ: utvikling av egg uten befrugtning.

men hvis denne kan trænge ind før hinden er dannet, medfører den den anden substans som virker likesom den anden behandling med hypertonisk vand, og egget kan utvikles helt.

F. Lillie har nylig bekræftet disse kjendsgjerninger med egg av Nereis. Han bragte egg av denne orm i berøring med spermatozoer av samme art, og centrifugerte det hele saa at spermatozoerne som stod i begrep med at trænge ind i eggene, blev fjernet fra dem. Eggene omgav sig med hinden uten at spermatozoerne fik trænge ind, og de begyndte at utvikles, men kom ikke længer. Vi kan herav slutte at spermatozoens virkning ligner den parthenogenetiske behandling: Spermatozoen medbringer et stof, der likesom smørsyren ødelægger det ytre lag, og desuten et andet stof med samme virkning som den den hypertoniske opløsning hadde paa egg av sjøpindsvin.

Men, kan man spørre, hvorledes kan ødelæggelsen av eggets ytterlag utløse utviklingen? Her foregaar en oksydation. Jeg har allerede for længere tid siden paavist, at de ubefrugtede egg av sjøpindsvin ikke kan utvikles, uten naar de har til disposition frit surstof, og denne kjendsgjerning sammen med andre lignende har bragt mig til at anta at spermatozoerne igangsætter eggets utvikling ved at paaskynde oksydationene. Denne antagelse blev bekræftet ved iagttagelser av O. Warburg, Wasteney og mig selv. Det er blit bevist, at efter befrugtningen blir den hastighet hvormed oksydationen foregaar 3—4 ganger saa stor som før, og Warburg har desuten paavist, at dannelsen av hinden ved hjælp av smørsyre paaskynder oksydationene, aldeles som den naturlige befrugtning. Man har endnu ikke fuldstændig rede paa, hvorledes ødelæggelsen av ytterlaget medfører en paaskyndelse av oksydationen. Maaske kommer det simpelt hen derav, at dette lag forhindrer surstoffet fra at komme i berøring med protoplasmaet og trænge ind i egget.

Man ser av det foregaaende at igangsættelsen av eggets utviklingsprocesser ved spermatozoen er tilbakeført til fysisk-kemiske processer, mens dette fænomen endnu for 12 aar siden var fuldstændig uopklart. Da den eksperimentelle biologi er en ung videnskap, tør man haabe at det snart vil gaa likedan med alle de biologiske problemer som endnu synes os uforstaaelige.

5. Hvad livet og døden er.

Spørsmaalene om hvad livet og døden er interesserer almenheten mere end andre, og man har ikke ventet paa den eksperimentelle biologi for at besvare dem. Likesom alle forklaringer av naturfænomener i den førvidenskabelige periode, blev ogsaa svaret her sterkt paavirket av antropomorfisme. „Livet", sagde man, begynder i det øieblik da et „vitalt princip", en „sjæl", tar bolig i legemet — man vidste naturligvis ikke oprindelig at livet begynder med egget — og døden bestaar deri, at det vitale princip eller sjælen forlater legemet, idet den dog vedblir at ha en personlig eksistens.

For naturvidenskapsmanden begynder imidlertid individets liv med paaskyndelsen av oksydationene i egget, frembragt ved en opløsning eller beskadigelse av ytterlaget, og livet ender med ophør av oksydationene i legemet. Saa snart disse ophører, blir cellernes hinder — ved tilstedeværelse av vand og en passende temperatur — gjennemtrængelige for bakterier, og legemet ødelægges av mikroorganismer.

Spørsmaalet om begyndelsen av individets liv, og om dets død, kan saaledes fuldstændig besvares ved hjælp av fysik og kemi. Det er derfor overflødig, og det indeholder en anakronisme, naar man vil paastaa at individets liv begynder ikke bare med paaskyndelsen av oksydationene, men desuten ved indførelse i egget av et metafysisk vitalprincip; ved døden skulde det omvendte ledsage stansningen av oksydationene.

6. Arvelighet.

For 10 aar siden var arvelighetsproblemet fuldstændig likesaa dunkelt som eggets befrugtning. Man kan si at det er gjennem egget, at de arvelige egenskaper overføres. Spermatozoen spiller først og fremst den rolle at utløse eggets utvikling, og først dernæst har den ogsaa den vigtige opgave at meddele egget den ene av forældrenes, farens, egenskaper. Dette bevises av den parthenogenetiske ukjønnede formering, og sees ogsaa av følgende kjendsgjerning: Naar man befrugter egget av et sjøpindsvin med spermatozoer av en nærstaaende art, kan man tydelig hos den fremkomne larve merke farens egenskaper. Men hvis befrugtningen sker med spermatozoer av en fjernt beslegtet art, f. eks. av en sjøstjerne, faar man — som jeg paa-

viste for 8 aar siden — en sjøpindsvinlarve som ikke viser spor av farens egenskaber. Godlewski, Kupelwieser og Baltzer er kommet til samme resultat. Siden har jeg paavist det samme for bastarder mellem fiskearter. Denne kjendsgjerning er vigtig for arvelighetsspørsmaalet, da den viser os, at spermatozoens vigtigste opgave er at igangsætte utviklingsprocessene hos egget, og at dens rolle med hensyn til overføring av de arvelige egenskaber ikke viser sig, uten naar faren og moren er meget nær beslegtet. Herav følger at løsningen av problemet om artenes konstans i de paa hinanden følgende generationer bør ha til utgangspunkt studiet av eggets bygning. Wilhelm Roux og hans elever i Tyskland, Whitman, E. G. Conklin, E. B. Wilson og F. Lillie i Amerika har her levert udmerkede arbeider.

Med hensyn til overføringen av de arvelige egenskaper, saa er det konstatert at den sker gjennem kjernen, eller, rettere sagt, ved de vigtige deler i denne som kaldes kromosomer. Ved gjenopdagelsen av Mendels lover av de Vries, Correns og Tschermak, blev samtidig dette sikkert fastslaat. Mendels vigtigste lov, om egenskapenes spaltning, kan uttales paa følgende maate: Naar man krydser to arter som er forskjellige i en enkelt egenskap, vil de fremkomne bastarder frembringe to slags egg (om det er hunner) eller to slags spermatozoer (om det er hanner), begge i like stort antal; den ene halvdel av formeringscellerne er av farens type, den anden av morens. Studiet av kjernen og protoplasmaet har vist, at en saadan spaltning ved dannelsen av formeringscellerne er mulig i overensstemmelse med Boveris teori, efter hvilken kromosomene er bærere av de arvelige egenskaper. De tilfælder, hvor en given egenskap kun overføres til det ene kjøn, som ved daltonismen, hvor egenskapene kun nedarves paa mandlig side, er i denne henseende meget lærerike.

For 9 aar siden utgav den amerikanske biolog Mc Clung et arbeide som gav anledning til at spørsmaalet om bestemmelsen av avkommets kjøn blev løst i det væsentlige. Hver dyreart har et ganske bestemt antal kromosomer i kjernen. Henking hadde gjort opmerksom paa, at der hos visse insekter fandtes to slags spermatozoer, forskjellige derved at nogen av dem hadde et kromosom mere end de andre. Mc Clung var den første som tænkte sig at dette overskytende kromosom kunde

spille en rolle ved bestemmelsen av kjønnet, hvilket han nærmere begrundet. De sidste aars iagttagelser, særlig av E. B. Wilson, Miss Stevens og Th. Morgan, har bekræftet denne Mc Clung's geniale hypotese og har fuldstændig opklart problemet om kjønnets bestemmelse.

Efter Mc Clung frembringer hvert dyr i like stort antal to slags spermatozoer, forskjellige derved at den ene halvdel har et kromosom mere end den anden; de første gir hanlige, de andre hunlige individer. Eggene er derimot alle like. De senere undersøkelser, særlig Wilson's, har vist at denne hypotese er rigtig for et stort antal dyr.

Mens de fleste insekter har to slags spermatozoer og én slags egg, har andre dyr, f. eks. sjøpindsvin og sandsynligvis visse sommerfugler (Abraxas), omvendt to slags egg og en slags spermatozoer. I dette sidste tilfælde bestemmes kjønnet av egget og ikke av spermatozoen. Hos mennesket er der, ifølge Guyer, to slags spermatozoer og en slags egg, hvorfor kjønnet her bestemmes av spermatozoen.

Hvorledes foregaar nu bestemmelsen av kjønnet?

La os ta det tilfælde at der er to slags spermatozoer og én slags egg, som hos mange insekter og hos mennesket. Alle egg har her, ifølge Wilson, et kromosom som er særlig vigtig for bestemmelsen av kjønnet, et „kjønnet" kromosom eller — om man vil kalde det saa — et overskytende kromosom X. Av spermatozoerne har derimot nogen et overskytende kjønnet kromosom, andre mangler det. Er antallet av formeringsceller tilstrækkelig stort, vil en halvdel (omtrent) av eggene befrugtes av en spermatozo med kjønnet kromosom X, den anden halvdel av spermatozoer uten dette kjønnede kromosom. Herav følger at der blandt de befrugtede egg findes nogen med to kjønnede kromosomer, andre med bare et. De sidste gir efter Wilson og andre hanlige individer, de andre, med to kjønnede kromosomer, hunlige. Saa vidt vi endnu vet, er dette en almindelig regel for de dyr, hvor kjønnet bestemmes av to slags spermatozoer.

Herav sees hvorfor det er umulig ved ytre paavirkninger at øve nogen indflydelse paa kjønnet av det unge individ som allerede er under utvikling. Naar f. eks. hos mennesket tilfældet bevirker at der i egget trænger ind en spermatozo med

kjønnet (overskytende) kromosom, blir resultatet en gut, i motsat fald en pike. Da de to typer av spermatozoer findes i like stort antal, blir der efter sandsynlighetsregningen i en talrik befolkning (omtrent) like mange hanlige som hunlige individer.

Disse kjendsgjerninger har samtidig løst forskjellige andre spørsmaal, som før var uforstaaelige. Der findes f. eks. en slags tvillinger som skriver sig fra en tvedeling av samme egg, og som altid er av samme kjøn. Da antallet av kromosomer er det samme i disse tvillingceller, er det klart at de kun kan være av samme kjøn.

Hos bladlus, bier og myrer foregaar en utvikling av ubefrugtede egg like godt som av befrugtede. Man vidste før at de befrugtede egg altid gav hunner, aldrig hanner. Hos disse dyr har eggene et kjønnet kromosom, og spermatozoerne er av to slags, nogen med, andre uten kjønnet overskytende kromosom. Det er blit paavist med sikkerhet for bladlusene — sandsynligvis gjælder det ogsaa for bierne og myrerne — at spermatozoer uten overskytende kromosom ikke er levedygtige. Eggene kan saaledes kun befrugtes av spermatozoer med overskytende kromosom, og har derfor efter befrugtningen to kjønnede kromosomer, hvorfor de gir hunner.

Paa den anden side vet man, efter Dzierzon's iagttagelser, at hos bierne gir de ubefrugtede egg altid hanner; det samme er tilfældet hos myrerne. Dette er lett forstaaelig, da eggene hos disse dyr kun indeholder et eneste kjønnet kromosom og derfor kun kan frembringe hanner.

Man ser paa hvilken simpel maate spørsmaalet om bestemmelsen av kjønnet er blit løst. Men disse kjendsgjerninger spreder ogsaa lys over Mendels lov om egenskapenes spaltning.

Hos hunnerne indeholder alle celler, deri indbefattet anlægget til eggcellerne, to kjønnede kromosomer. Paa et vist stadium av utviklingen til egg utstøtes halvdelen av kromosomene. Der blir derfor kun tilbake den ene halvdel, altsaa e t kjønnet kromosom. Hos hannerne har cellerne fra først av kun et eneste kjønnet kromosom; naar derfor spermatozoens moderceller deler sig, vil av to spermatozoer kun den ene indeholde et kjønnet kromosom, den anden ikke. Hos bastardene maa det samme være tilfældet. Under modningsdelingen hos

bastarden, vil spaltningen av kromosomene foregaa saaledes at bare en halvdel av formeringscellerne mottar den substans i arv som frembringer de egenskaper, hvori forældrene var forskjellige.

Dette er ikke bare en hypotese, men en kjendsgjerning. De tilfælder hvor visse arvelige karakterer kun viser sig hos det ene kjøn er i denne henseende særlig lærerike. I dette tilfælde svarer kjendsgjerningene til det som man kunde utlede paa forhaand ved at gjøre den antagelse, at de stoffer som bestemmer egenskapenes nedarvning indeholdes i det kjønnede kromosom. Ved daltonismen mangler der noget hos vedkommende individ, som findes hos det normale individ. I første generation kan ikke daltonismen vise sig, men derimot i den følgende generation hos halvdelen av det mandlige avkom. Hos mennesket er disse talforhold ikke altid tydelige, da antallet av barn er altfor litet til at sandsynlighetsregningen kan anvendes. Men T. H. Morgan har opdaget hos en flue en hel række „kjønsbundne" egenskaper (ɔ: kun forekommende hos det ene kjøn), likesom ved daltonismen. Disse fluer har røde øiner. Morgan fandt blandt dem en race, fremkommen ved mutation[1]), som utmerket sig ved hvite øiner; men denne karakter fandtes bare hos hannerne. Ved at krydse en han med hvite øiner med en hun med røde, fik han i første generation utelukkende individer med røde øiner, idet den faktor som bestemmer farven, fandtes i deres formeringsceller. I anden generation hadde alle hunnerne og nøiagtig halvdelen av hannerne røde øiner, mens den anden halvdel av hannerne hadde hvite.

Av disse og andre eksperimenter, som skyldes Correns, Doncaster og Morgan kan man slutte, at kromosomene som bestemmer kjønnet ogsaa overfører de karakterer som kun eller væsentlig kun viser sig hos det ene kjøn. Særlig vil vi fremhæve at man kan teoretisk forutse tilfælder, hvor daltonismen, f. eks. hvite øiner, vil vise sig selv hos hunkjønnet. Krydsningseksperimenter har bekræftet dette. To saa gaadefulde spørsmaal, spaltningen av egenskaper efter Mendels lov og bestemmelsen av kjønnet, hvilket — som Mendel allerede hadde angit — kun er et specielt tilfælde av spaltningsloven, er saaledes nu løst. Tilbake staar at bestemme beskaffenheten av de

---

[1]) Mutation er den sprangvise pludselige optræden av nye arter eller egenskaper, i motsætning til den gradvise og umerkelige forandring.

stoffer som er lokalisert i kromosomene, og av hvilke overføringen av de nedarvede egenskaber avhænger, og at vise hvorledes disse stoffer frembringer de tilsvarende egenskaper. Noget er allerede gjort. Man har saaledes fundet at dannelsen av sort pigment skyldes samvirken mellem et vist stof, tyrosin, og et oksyderende ferment, tyrosinase.

Om ikke arvelighetsproblemet endnu er fuldstændig løst, saa vet man dog i det mindste at løsningen utelukkende er at søke paa cytologisk, ɔ: fysisk-kemisk vei.

(Fortsættes).

Den kemiske industris oprindelse og utvikling.[1])

Av **P. R. Sollied.**

I.

I de ældste tider var det især tekstilindustrien, som stillet krav paa kemikalier; ægypterne, grækerne og romerne forstod at utvinde alun og jernvitriol av visse mineraler og anvende disse stoffer som beis ved farvning med kraproten, alun desuten til garvning. Imidlertid kunde disse haandverk ikke godt bevirke nogen økning av antallet av kemiske produkter, ti det fordret et mere indgaaende studium i laboratorier, og dertil egnet sig ikke paa den tid farvning og garvning, fordi de kemiske processer som der finder sted var altfor komplicerte for den tids mennesker. Andre gamle haandverk, hvis kemiske grundlag nu er velkjendt, som keramiken og metallenes utvinding av deres malmer, kunde heller ikke fremkalde frugtbare laboratoriestudier, da disse virksomheter kræver store ovner og man ikke var istand til paa en bekvem maate at skaffe sig tilsvarende temperaturer i det smaa. Følgelig kunde man heller ikke paa disse omraader arbeide sig ut av stordriftens empiri, men maatte i aartusener bare drive videre i det gamle spor.

[1]) Væsentlig efter Binz, Duisberg og Müller.

Et vendepunkt indtraadte først da krigskunstens utvikling førte til opfindelsen av krudtet, altsaa i sidste halvdel av det 13. aarh. Ikke netop fordi tilberedelsen av selve krudtet krævet kemiske operationer eller kundskaper, — det var jo bare at blande mekanisk sammen kul, svovel og salpeter. Derimot var det av avgjørende betydning, at man til krudtfremstillingen trængte salpeter. Ti ut fra den massetilvirkning av dette tildels naturlig forekommende salt, som nu begyndte, utviklet der sig et frugtbart laboratoriearbeide, som gik ut paa at løse et gammelt indtil da kun ufuldkomment løst problem, nemlig adskillelsen av guld og sølv.

Det i naturen forekommende raaguld er nemlig næsten altid sølvholdig og omvendt indeholder mange sølvmalmer guld. Som følge derav indeholdt guldmyntene i oldtiden og i den tidlige middelalder sølv — de hadde altsaa mindre værdi end de skulde ha hat; paa den anden side indeholdt mange sølvmynter saavidt store mængder guld, at det vilde kunne lønne sig at utvinde dette. Dette vidste jo allerede Archimedes og derfor værdsatte han kong Hiero's krone efter dens egenvegt.

Nu kunde man allerede i oldtiden adskille guld og sølv ved en metode, som hovedsagelig bestod i at fjerne sølv fra en blanding av ædle metaller ved hjælp av svovel; imidlertid fik man ikke paa denne maate rent guld. En metode til fuldstændig adskillelse fik man først, da man opdaget at man ved at gløde salpeter sammen med alun eller jernvitriol og opsamle de utviklede gasarter i vand fik en sterkt sur væske — der som vi nu vet bestaar av en blanding av salpetersyre og svovelsyre; denne blanding opløser sølvet og lar rent guld bli uopløst tilbake.

Saaledes var „skedevandet" („scheidewasser") opdaget; i større maalestok skal det første gang være anvendt i Venedig ca. 1500. Men dette gav anledning til mange andre kemiske iagttagelser og forsøk; ti svovelsyre og salpetersyre opløser med lethet mange metaller og andre stoffer, hvorved der dannes en række vakkert krystalliserende salter og der utvikles forskjellige eiendommelige gasarter. Anvendelsen av disse syrer førte derfor efterhaanden til at man blev kjendt med flere vigtige kemiske reaktioner, som man letvindt kunde studere i det kemiske laboratorium og som var parat til at kunne anvendes i det store, saasnart der blev behov derfor.

Rensningen av de ædle metaller kunde imidlertid kun i begrænset maalestok gi anledning til at et saadant behov opstod. Man trængte jo ikke store mængder syre, da forraadet av de ædle metaller ikke var stort.

Kravet paa kemikalier i større mængder opstod først senere, henimot slutningen av det 18. aarh. og av ganske andre aarsaker. Da der nu gives tusener av kemiske varer skulde det synes omtrent ugjørlig at efterspore hvorledes behovet paa disse fra først av har utviklet sig. Men begrænser man opgaven til kun at omfatte de vigtigste kemiske industriprodukter og derved forstaar saadanne som er uundværlig til fremstilling av et større antal andre industriprodukter, da kan man nok efterspore oprindelsen til den nuværende kemiske storindustri. For av den slags stoffer findes der kun 3: svovelsyre, soda og klor — de brukes i vore dage enkeltvis eller flere sammen til fremstilling av saltsyre, salpetersyre, eddiksyre, glas, ætsnatron, mange mineralfarver, næsten alle tjærefarvestoffer, sprængstoffer, superfosfat, ammoniumsulfat, aluminiumsulfat, sæpe- og stearinsyre, æter, brom, klorater, kloroform, til blekning av tekstilstoffer og andre stoffer, til rensning av petroleum. Der kunde anføres en række andre særindustrier og av alle disse avhænger igjen andre, saa der neppe gives nogen kemisk industri som ikke paa en eller anden maate er knyttet til de nævnte stoffer: svovelsyre, soda eller klor (hvortil først i den sidste tid kommer salpetersyre).

Nødvendigvis utmerker disse 3 stoffer sig ved en minimal salgspris; de er forsaavidt av samme natur som kul, og de mange før nævnte særindustrier vilde ikke ha kunnet opstaa eller utvikle sig, før svovelsyre, soda og klor var blit billige masseartikler.

Det tilsyneladende saa komplicerte spørsmaal om den kemiske industris oprindelse blir derved et meget enkelt: Naar og hvorfor fabrikerte man for første gang i større maalestok svovelsyre, soda og klor? Disse 3 stoffers historie maa føre til den samlede kemiske industris historie.

Allerede i begyndelsen av det 17. aarh. hadde man gjort den opdagelse, at naar svovel brændte i et fugtig rum, hvor der var overskud av luft, blev der dannet noget s v o v e l s y r e; ikke længe efter viste franskmændene L e f é v r e og L e m e r y at for-

brændingen gik hurtigere, naar man tilsatte noget salpeter og denne metode blev saa av Cornelius Drebbel bragt til England, hvor den første svovelsyrefabrik blev anlagt. Forbrændingen foregik i en række glasbeholdere paa indtil 300 liter og som indeholdt litt vand. Ved denne fremgangsmaate opnaadde man at kunne sælge svovelsyren for $4^1/_2$ kr. pr. kg. — omtrent $^1/_5$ av den tidligere pris. Da saa lægen John Roebuck i 1746 ombyttet glasbeholderne med blykammere faldt prisen helt til 30 øre, og i 1793 paaviste franskmændene Clément og Desormes, at blykamrene kunde tilføres en kontinuerlig strøm av luft, hvorved man kunde spare meget av det kostbare salpeter, da svoveldioksydets oksydation for en væsentlig del kunde ske ved hjælp av luftens surstof.

I 1774 opdaget den tyskfødte Scheele, apoteker i Köping i Sverige, klor, som han fremstillet ved at ophete en blanding av svovelsyre, koksalt og brunsten, og i 1791 blev den første sodafabrik anlagt av franskmændene Leblanc og Dizé. — Før den tid erholdt de franske glasverk, sæpesyderier og blekerier sin soda især fra Spanien, hvor den blev fremstillet ved indaskning av forskjellige strandplanter, men de krigerske forviklinger mellem Spanien, England og Frankrike vanskeliggjorde indførelsen. Vistnok kunde man likesaa godt bruke potaske, som blev fremstillet i stor utstrækning ved utlutning av planteaske, men krigene bevirket et stort forbruk av krudt, som jo bl. a. bestaar av salpeter, til hvis fremstilling der anvendtes potaske. Det var disse forhold som førte til forsøkene paa at fremstille soda av koksalt og svovelsyre.

Men endnu manglet et nødvendig grundlag for en storindustri — nemlig en stor efterspørsel. Denne meldte sig imidlertid og det samtidig og av samme grund for alle disse 3 stoffer, baade svovelsyre, soda og klor, og grunden var den masseimport av amerikansk bomuld til Europa som begyndte i aarene 1791—1793.

At det virkelig er saa, at oprindelsen til næsten hele den senere saa vældige kemiske storindustri er at finde i det ovennævnte forhold vil fremgaa av følgende:

Vistnok hadde man paa den tid kjendt bomulden i flere hundrede aar, men den hadde ikke faat nogen større betydning, dels fordi den i og for sig var et mindre værdifuldt stof end de

da vigtigste stoffer: silke, lin og uld, dels søkte de forskjellige europæiske regjeringer paa alle maater at undertrykke denne konkurrent til deres egne industrier.

Saaledes forordnet Fredrik Wilhelm I at alle som bar i England tilvirkede, farvede bomuldstoffer skulde straffes med halsjern, og i Leipzig blev kattun endnu i 1750 kort og godt forbudt.

Hvad der imidlertid tilslut allikevel bragte bomulden frem i første række var dels forbedringer med hensyn til bomuldsplantens dyrkning, dels en række tekniske opfindelser.

I 1786 begyndte nemlig Tench Coxe at agitere for dyrkning av bomuldsplanten i de nordamerikanske sydstater, hvor han mente at baade klima og jordbund lovet et uhyre utbytte. Han fik ogsaa de første baller eksportert til Liverpool, som syntes at være det gunstigste avsætningsmarked, især fordi det netop var i denne del av England at man faa aar i forveien hadde opfundet spindemaskinen, vævemaskinen og tøitrykkerimaskinen.

Vistnok var eksporten i begyndelsen liten, saa længe bomuldstrevlene møisommelig ved haandarbeide maatte skilles fra selve frøene, hvilket arbeide blev utført av negere. Men saa opfandt Eli Whitney den berømte „egrenirmaskine“, som kunde utføre det samme arbeide meget hurtigere. Den bestod av en roterende træcylinder, bevæget av hester og forsynt med jerntænder, som trak trevlene gjennem en trang spalte, hvorved frøene blev tilbake.

Allerede i sin første ufuldkomne form kunde denne maskine daglig rense 300 pund bomuld, mens en neger bare kunde greie 5—6 pund.

Dette var i aaret 1793 og nu fyldtes spinderier, væverier og farverier av bomuldsvarer og der opstod en vældig tekstilindustri med bomuld som hovedraastof.

Den nordamerikanske bomuldsproduktion var i 1791: 2 millioner engelske pund, 1793: 5 mill. pund, 1800: 35 mill., 1810: 85 mill., 1820: 160 mill., 1830: 350 mill., 1896: 3190 mill.

Den stigende anvendelse av bomuld, sammenlignet med uld og lin, fremgaar tydelig nok av følgende faa tal, som angir Englands forbruk i millioner pund:

	1798—1800.	1829—1831.	1859—1861.
Bomuld	41,8	243,2	1022,5
Uld	109,6	149,4	260,4
Lin	108,6	193,8	212,0

Samtidig med den store stigning i bomuldsproduktionen stiger naturligvis ogsaa forbruket av de kemikalier, som man bruker for at vaske og bleke bomuld og da staar vi netop foran de 3 før nævnte: svovelsyre, soda og klor.

Før bomuld blev en masseartikkel trængte man ikke store mængder vaskestoffer og blekestoffer. For silke og ulds vedkommende hjælper man sig hovedsagelig med litt sæpevand; men paa denne maate faar man ingen blekning av plantestoffer, fordi forurensningene her sitter saa meget fastere.

Ved linvarer hadde man lært at hjælpe sig ved at la dem ligge i ukevis paa blekevolden, hvor luft, lys og vand efterhaanden vil ødelægge enhver skjæmmende farve. Dette lot sig gjøre fordi lintrevlene stammer fra en plante, som findes forholdsvis sparsomt i de nordlige lande og fordi lin er et forholdsvis ædlere stof, som er varigere i bruk, hvorav igjen følger et sparsommere forbruk.

Bomulden kan man derimot ikke bleke paa denne maate.

Med bomulden kom et helt nyt begrep ind i tekstilindustrien, nemlig sæsonvaren, den billige vaskebluse, som man kaster for at kjøpe sig en ny. Ikke alene fordi bomuldsplanten i motsætning til linplanten vokser i tropisk overflødighet, men ogsaa fordi bomuldstrevler er saameget lettere at farve end lintrevler. Disse sidste er nemlig haarde og litet gjennemtrængelige for farvestofopløsninger, mens de førstnævnte med begjærlighet opsuger farvevæskerne. Som følge herav utviklet farveri og tøitrykkeri sig samtidig med bomuldsindførselen i et omfang som aldrig før, og da det ikke var mulig at faa rene farvetoner før de av naturen brunagtige trevler var bleket, saa de var snehvite, saa strak ikke den gamle græsblekning længer til. Ja i den første tid av den amerikanske bomuldsproduktions utvikling fandtes der ikke engang tilstrækkelig med græsmarker til at bleke al kalikoen og derfor opfandt man en hurtigmetode, som bestod i sukcessiv behandling med opløsninger av svovelsyre, soda og klor i form av klorkalk.

Svovelsyre og soda hadde man allerede anvendt før i forbindelse med græsblekning til blekning av linstoffer, saa principielt ny var egentlig kun anvendelsen av klorkalk; men den mængde svovelsyre og soda som linblekerierne krævet var ikke stor nok til at danne grundlaget for en storindustri; — fremstillingen av klorkalk netop som blekemiddel blev opfundet av Tennant i Glasgow 1798—99.

Hertil kom nødvendigheten av at vaske bomuldsstoffene grundig baade i hjemmene og fremforalt i farverier og trykkerier; til fremstilling av sæpe brukes soda og til fremstilling av soda svovelsyre.

Ogsaa av denne grund bevirket bomuldsimporten en sterk efterspørsel efter kemikalier og saaledes opstod nu de første kemiske fabrikker.

Mens det saaledes er forholdsvis enkelt at paavise oprindelsen til den kemiske industri er dens videre utvikling et mere sammensat fænomen som skyldes mange og forskjelligartede forhold.

Men som hovedfaktorer kan dog nævnes: Napoleons mot England rettede fastlandsspærring, utviklingen av lysgasindustrien og opdagelsen og anvendelsen av de store salpeterleier i Chile, haand i haand med utviklingen av det kemisk-tekniske undervisningsvæsen, patentvæsenet og de forskjellige landes told- og skattepolitik.

Fastlandsspærringen (fra 1806) gav anledning til en stigende anvendelse av bomuld og dermed altsaa til en kemisk industri ogsaa paa det europæiske fastland — en industri — som efterhaanden skulde bli en saa farlig konkurrent for den tilsvarende i England, som hurtig indtok førerstillingen paa dette omraade ikke mindst paa grund av sine mægtige leier av kul og salt.

Fastlandsspærringen gav forøvrig ogsaa anledning til utviklingen av en av de faa kemiske industrigrener som er saa godt som uavhængig av svovelsyre, soda og klor — nemlig roesukkerindustrien.

Allerede i begyndelsen av det 18de aarhundrede hadde man iagttat, at der utviklet sig gasarter naar man opvarmet stenkul, men den første praktiske anvendelse av stenkulgas til belysning er knyttet til utvindingen av tjære som biprodukt

ved fremstillingen av koks av stenkul. I de kjøleforlag, hvori tjæren avsatte sig, pleiet nemlig arbeiderne at kitte ind jernrør og naar det blev mørkt antændte de den gas, som strømmet ut av disse. En regelmæssig fremstilling og anvendelse av stenkulsgas til belysning skyldes dog først Murdoch, som i 1792 oplyste sit hus og sit verksted i Redruth i Cornwall med saadan gas, likesom han var den første, som 10 aar senere anvendte den til belysning i det store, nemlig i Watts maskinfabrik i nærheten av Birmingham. I de følgende 10 aar fik den almindelig anvendelse i fabrikker o. lign., men først da Londons gater i 1812 blev oplyst med gas begyndte den at bli anvendt i det almindelige liv. England gik i spidsen og efterhaanden kom det øvrige Europa efter. I 1824 blev gasbelysning indført i Hannover, i 1848 i Kristiania og ved denne tid var næsten alle byer i Storbritanien og en mængde byer i det øvrige Europa oplyst med gas.

Stenkulsgassens betydning for den kemiske industri ligger imidlertid hovedsagelig i de samtidig erholdte biprodukter, især da stenkulstjæren, hvorav man efterhaanden erholdt store mængder, som man til at begynde med ikke hadde nogen videre lønsom anvendelse for, indtil man fra midten av det 19de aarhundrede lærte at omdanne destillationsproduktene av den svarte tjære til pragtfulde farvestoffer hovedsagelig ved hjælp av svovelsyre, klor og „kaustisk soda“ (ɔ: ætsnatron).

I slutningen av 1820-aarene begyndte man at nyttiggjøre sig de store leier av salpeter, som findes langs Sydamerikas vestkyst, især mellem 19° og 24° s. br., i begyndelsen for derav at tilvirke salpetersyre og krudt; salpetersyren fik man ved at destillere salpeter med svovelsyre. Men salpeterutvindingen antok først store dimensioner efter midten av det 19de aarhundrede, da Liebig hadde git støtet til den senere saa storartede kunstgjødningsindustri og efter at salpetersyren var blit et vigtig hjælpestof i tjærefarve- og sprængstofindustrien.

Det var den samme Justus v. Liebig (1803—1873) som har fortjenesten av at ha grundlagt den moderne metodiske laboratorieundervisning. De laboratorier som før hans tid fandtes ved universitetene var væsentlig beregnet paa lærernes forelæsningsforsøk; enkelte av disse som Berzelius i Stockholm, Vauquelin i Paris og Thomson i Glasgow

mottok vistnok elever paa sit laboratorium, men de hadde kun plads til nogen ganske faa ad gangen og kun viderekomne. Det første virkelige undervisningslaboratorium beregnet paa almindelige studerende blev oprettet av L i e b i g i Giessen i 1825. Først omkring midten av aarhundredet blev egne kemiske undervisningsinstituter almindelige ved de tyske universiteter.

I slutningen av 1820-aarene oprettedes ogsaa en række industriskoler eller polytekniske skoler, som tok direkte sigte paa at utdanne teknikere. Især blev det i 1856 aapnede polyteknikum i Z ü r i c h et mønster for de især i slutningen av 1870-aarene oprettede t e k n i s k e h ø i s k o l e r.

Men efterhaanden som industrien utviklet sig indrettet mange av de store fabrikker egne laboratorier, likesaa godt utstyret som universitetenes og de tekniske høiskolers, og alle disse laboratorier har hat en meget stor betydning for industriens utvikling.

Størst betydning, især for den organiske kemis og tjærefarveindustriens storartede utvikling i de sidste halvt hundrede aar, har den av K e k u l é[1]) opstillede b e n z o l t e o r i hat.

At materien er sammensat av uhyre smaa saakaldte atomer blev antat allerede 1802—1804 av J o h n D a l t o n. Denne antagelse var dristig, men ikke fantastisk, fordi den stadige gjenfinden av ganske bestemte talforhold ved analyse av stoffene neppe lar sig forklare paa anden maate end ved at anta eksistensen av atomer, som for et og samme grundstof allesammen er like tunge. Likeledes har man av forholdet mellem egenvegtene hos de forskjellige gasarter kunnet slutte, at atomene slutter sig sammen til saakaldte molekyler[2]).

Men det spørsmaal, hvorledes er nu atomenes anordning inden molekylet, det hadde ingen med bestemthet før K e k u l é vovet at stille.

Det høres jo unegtelig ogsaa temmelig fantastisk ut, ti selv med det sterkeste mikroskop kan man ikke se molekylene, langt mindre deres indre bygning. Imidlertid vovet K e k u l é ikke alene at stille sig dette spørsmaal, men det lyktes ham endog at besvare det. Selvfølgelig hadde han et langt mere rikholdig

---

[1]) August Kekulé (1829—1896) var 1858—65 professor i Gent, derefter i Bonn.
[2]) Om disse forhold se „Naturen" 1910, s. 20 flg.

materiale at bygge paa end Dalton hadde hat et halvt aarhundrede tidligere og herav hadde englænderen Frankland allerede i 1852 kunnet slutte, at hvert atom var istand til at holde fast — binde — et bestemt antal av andre atomer. Han kaldte dette for atomenes valens eller værdi. Men ved sine undersøkelser over sumpgas (metan) kunde Kekulé i 1858 fastslaa at kulstoffet var fireværdig i forhold til vandstof, og hvis man betegner valensen med bindestreker — som maa opfattes som kraftlinjer — saa kunde metanets „strukturformel" skrives

```
    H
    |
  H-C-H
    |
    H
```

Videre paaviste Kekulé, at kulstofatomene kan forbinde sig indbyrdes under gjensidig utjevning av en del av deres bindingsevne:

```
   H     H         H     H     H
   |     |         |     |     |
 H-C-   -C-H,    H-C-   -C-   -C-H  o. s. v.
   |     |         |     |     |
   H     H         H     H     H
```

og man faar saakaldte „aapne kjeder". Et saadant sammensat stof er f. eks. Hexan, som forekommer i den almindelige benzin og som har følgende strukturformel:

```
  H H H H H H
  | | | | | |
H-C-C-C-C-C-C-H
  | | | | | |
  H H H H H H
```

Bevæbnet med denne teori, om det fireværdige kulstof, søkte Kekulé at inddele de organiske stoffer efter deres egenskaper i grupper, hvorav man hovedsagelig kan skjelne mellem 2 forskjellige: Saadanne som let reagerer med (ɔ: forandres av) andre stoffer, og saadanne som vanskelig eller slet ikke forandres. Som en type paa de sidstnævnte viste det av jordolje erholdte benzin sig at være og som en type paa de førstnævnte benzol, som man faar ved destillation av stenkulstjære.

Ryster man benzin med kemikalier forandres det ikke. Bringer man derimot benzol i berøring med svovelsyre, salpetersyre eller visse andre uorganiske stoffer, saa danner der sig med største lethet en række karakteristiske stoffer som nitrobenzol og derav igjen anilin eller benzolsulfonsyre og derav karbolsyre og mangfoldige andre.

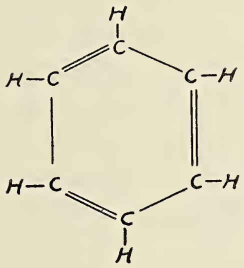
Analyserer man nu hexan og benzol viser det sig, at molekylet i den første som nævnt indeholder en kjæde av 6 kulstofatomer, hvis endnu frie valenser er mættet av 14 atomer vandstof. Hos benzol viser det sig imidlertid kun at være 6 atomer vandstof paa 6 atomer kulstof; vistnok kan man fremdeles tænke sig at hvert vandstofatom er bundet til hver sit kulstofatom:

```
 |   |   |   |   |   |
—C – C — C — C – C – C –
 |   |   |   |   |   |
 H   H   H   H   H   H
```

Men derved blir jo kulstoffets øvrige valenser umættet. Kekulé fandt da i 1865 paa den tanke, at kulstofatomerne var avvekslende enkelt og dobbelt bundet til hverandre:

```
C = C – C = C – C = C—
|     |   |     |   |    |
H     H   H     H   H    H
```

Derved kan man fastholde kulstoffets fireværdighet og tænker man sig nu videre kjæden bøiet sammen til en ring, saaledes at første og sidste kulstofatom binder hverandre, saa faar man følgende formel:



Og nu sluttet Kekulé videre, at naar stoffer av benzinets type indeholder aapne kjeder, stoffer av benzolets type derimot kulstofringer, saa er ringen aarsaken til de sidstnævntes stoffers store reaktionsevne. Dette har man ogsaa ved mangfoldige leiligheter fundet bekræftet: Næsten alle de kjendte stoffer, som i sine egenskaper viser en saadan særegen egenskap hos atomene — som indigo, alizarin, karbolsyre — indeholder virkelig saadanne ringer, og omvendt kan man kunstig fremstille saadanne stoffer ved at knytte andre ringer til allerede bestaaende. Og kombinationsmulighetene hos saadanne ringsystemer er nær sagt uendelige, da nu desuten vandstofatomene kan byttes med andre atomer og atomgrupper — og

det gjælder baade vandstoffet i de aapne kjæder og i ringene — saa er det let at forstaa, at selv tusener av kemikere her har et nær sagt ubegrænset arbeidsfelt. Av kunstig fremstillede stoffer av begge grupper tilsammen kjendes for tiden ca. 150,000 og nye fremstilles stadig og mange av disse har vist interessante og værdifulde egenskaper, som betinger en mangfoldig anvendelse i videnskap, kunst og industri, bl. a. pragtfulde farvestoffer, uvurderlige lægemidler, vellugtende parfumer, nydelsesmidler som er flere 100 ganger søtere end sukker og eksplosive stoffer av en uhyggelig styrke.

Den kemiske industris vugge stod altsaa i England, og dette land indtok en ubestridelig førerstilling i den første halvdel av det 19. aarh, men i de sidste 50 aar har Tyskland efterhaanden helt overfløiet England paa dette omraade. Det er i saa henseende tilstrækkelig at anføre følgende tal i runde summer vedrørende indførsel og utførsel av kemikalier i de to land for aarene 1895 og 1905:

Indførsel.

		Tyskland.	England.
Av raastoffer:	1895	152 mill. kr.	146 mill. kr.
	1905	260 —„—	158 —„—
	Tilvekst:	108 mill. kr.	12 mill. kr.
Av fabrikvarer:	1895	99 mill. kr.	129 mill. kr.
	1905	126 —„—	164 —„—
	Tilvekst:	27 mill. kr.	35 mill. kr.

Utførsel.

		Tyskland.	England.
Av raastoffer:	1895	33 mill. kr.	27 mill. kr.
	1905	60 —„—	36 —„—
	Tilvekst:	27 mill. kr.	9 mill. kr.
Av fabrikvarer:	1895	272 mill. kr.	245 mill. kr.
	1905	428 —„—	278 —„—
	Tilvekst:	156 mill. kr.	33 mill. kr.

Dette er i sandhet „talende tal“, som har vakt stor opmerksomhet og det ikke alene i Tyskland og i England.

Hvad der har muliggjort Tysklands imponerende fremgang paa dette omraade skyldes et sammenstøt av gunstige omstændigheter, hvorav de vigtigste dels er nævnt ovenfor, dels vil fremgaa av det følgende.

En av de vigtigste grunder er utvilsomt det høie standpunkt, som den høiere undervisning i kemi indtar i Tyskland, hvilket forøvrig nu er almindelig erkjendt ogsaa i England, som derfor er i begrep med at følge Tysklands eksempel paa dette omraade.

Imidlertid maa man ogsaa erindre, at i Tyskland indtar fabrikationen av kunstige farvestoffer og finere farmaceutiske præparater en meget væsentlig del av den kemiske industri — i 1910 blev der saaledes av saadanne varer utført for over 200 millioner kroner. Det er da naturlig, at en meget stor del av landets mange kemikere faar sin utdannelse med særlig sigte paa disse grener av den kemiske industri, men derved har utdannelsen i det hele faat et vist ensidig præg, som ikke i samme grad passer i lande med helt andre industrielle forhold som f. eks. hos os.

De sidste tiders nye impulser med hensyn til undervisningsmetoder skriver sig heller ikke fra Tyskland, men fra Amerika. Men det skal samtidig erkjendes, at man i Tyskland selv er opmerksom paa disse mangler, hvilket bl. a. har git sig utslag i arbeidet for at indføre en virkelig eksamen for kemikerne istedetfor den der almindelige akademiske dr.titel.

Ogsaa det tyske patentvæsen har sin andel i den kemiske industris utvikling, skjønt man tildels i Tyskland kan være tilbøielig til at overvurdere denne. Det viser sig nemlig, at hovedmassen av de tilstaaede patenter er i og for sig værdiløse. Gjennemsnitsvarigheten av et patent var saaledes for tidsrummet 1897—1900 ca. 4.8 aar og kun 2.6 pct. av alle i Tyskland anmeldte patenter opnaar den fulde beskyttelse av 15 aar, idet det for de flestes vedkommende ikke lønner sig i længden at betale det aarlige gebyr. Men patentenes betydning ligger væsentlig i offentliggjørelsen av de mange forskjellige ideer, som igjen sætter en hel armé av kemikere i marsj mot ét og samme maal; enhver søker at finde det svake punkt i konkurrentens patent og ledes derved til at finde en bedre løsning. Det er da egentlig først summen av alle disse bestræbelser, som har utsigt til at naa det store maal, og naar et saadant naaes, saa skyldes det altsaa ikke i samme grad som tidligere de faa utvalgte genier, men mere et massearbeide av de mange fantasirike og især flittige hjerner. De folk, som sættes til at bedømme værdien av patenter burde derfor ikke alene være i besiddelse

av den høieste tekniske utdannelse, men ogsaa ha praktisk erfaring.

Imidlertid befinder den kemiske industri i Tyskland sig i fortsat rask fremgang; vistnok kan den officielle tyske handelsstatistiks tal ikke direkte benyttes til sammenligning paa grund av den nye statistiske vareklassifikation og toldtarif av 1906, men utviklingen anskueliggjøres tilstrækkelig ved følgende summariske tal:

I 1880 var der ca. 9000 kemiske fabrikker med ca. 70,000 arbeidere, men der er for tiden ca. 11,000 fabrikker med ca. 200,000 arbeidere, og mens den kemiske industri i 1880 utførte varer for ca. 200 mill. kr., utfører den for tiden for ikke mindre end ca. 700 mill. kr.

Bokanmeldelser.

Henry Drummond: Menneskets skabelse. Fra engelsk ved I. Grøndahl, Olaf Norli's forlag. Kristiania 1910.

Da Darwins arbeide „Arternes oprindelse" utkom i 1859, fik de meninger som han her fremsatte fra mange sider sterk motstand. Dog bevirket dette som bekjendt kun, at Darwin — som vistnok ikke selv deltok offentlig i kampen — og hans tilhængere stadig søkte frem nyt bevismateriale. Inden videnskapen er forlængst evolutionsteorien slaat fast som en av de mest frugtbringende og storslagne teorier. Men inden den naaet den form, den nu for tiden har, har mangen en brytning fundet sted. Som biolog la Darwin vegten paa de tidligst optrædende kræfter, og av disse var igjen kampen for tilværelsen den, som blev grundtonen i hans lære. Selv var han dog forberedt paa, at hans lære vilde bli sneversynt opfattet, og advarte ogsaa derimot. Men det hjalp ikke. I lang tid og endnu den dag idag hersket og hersker mangen misforstaaelse og snever opfatning av evolutionsteorien.

Drummond vil nu i denne sin bok søke at klare begrepene og utvide vort syn paa disse ting. Han siger herom i sin indledning: „Hensigten har været at vise hvorledes evolutionen er blit misforstaat, ja hvorledes den største faktor er blit overset i næsten al samtidens videnskabelige tænkning. — — —

En evolutionsteori optrukket i de rette forhold med lys og skygge sandt fordelt, med plass for den hele natur og det hele menneske — det er det nutiden trænger som et utgangspunkt for arbeidet.“

Delvis at løse denne opgave er det da han søker. I den form hvori boken ved oversættelsen foreligger er den en del beskaaret og sammenarbeidet, men det paa en saadan maate at jeg tror boken kun har vundet derved. Drummonds tidligere bøker er jo fordelagtig kjendt her i landet. Denne hans sidste bok synes mig i høi grad tankevækkende og gir for den dannede læser et udmerket utsyn over, hvilken enorm betydning evolutionsteorien har faat. Overalt frembringer den nyt liv. Men selve evolutionen i den — specielt biologiske — betydning, som folk oftest opfatter den, har det dog ikke været hans mening at befatte sig med. Han gaar ut fra utviklingslæren som en given kjendsgjerning og behandler menneskets utvikling set under disse forhold.

Interessant er det kapitel, hvori han skildrer hvordan „legemets evolution stanser“. Mangen en, som læser disse ting for første gang, vil i høi grad føle sig beriket, faar et langt større og videre syn paa tingene.

Selv om man av og til ikke kan være enig med Drummond, maa man dog medgi, at han har en eiendommelig fængslende evne at se disse ting paa. Saaledes hans betragtninger over egoismen og altruismen: kampen for tilværelsen er blot en overgang til kampen for andres tilværelse, det fysiologiske navn paa etikens største ord, altruismen.

Naar man senere f. eks. i kapitlene en mors og en fars evolution gaar ut fra, at naturen i den og den hensigt ordner det saa'n og saa'n for netop at utvikle den og den sjælsegenskap hos forældrene, blir det litt vanskelig at følge ham. Dog som Drummond selv siger: det er menneskets utvikling — legemlig og sjælelig — vi skal beskjæftige os med. Da at gaa ut fra at menneskene skulde utvikles til det de er, istedenfor at følge deres utvikling, det viser at Drummond forutsætter en drivende kraft ufattelig i sit væsen, altsaa en guddommelig virksomhet. Hermed tænker han dog ikke paa en Gud i den gjængse opfatning. Han siger selv: „Tanken om en immanent, alt iboende Gud, og det er evolutionens Gud, er i sig selv uen-

delig meget større end den gamle teologis leilighetsvise undergjører".

Til altruismen er det enkelte menneskes og samfundets fremgang knyttet, siger han. Dette altruismens princip i naturen fremholder og forklarer han meget interessant, og oversætteren har vistnok ret, naar han siger at Drummond er den første som har fremdradd og forklart dette. Paa altruismen beror fremgangen, den er den store faktor i utviklingen saavel paa aands- som samfundslivets omraade. At menneskene vier den opmerksomhet er da en selvfølge. Ogsaa hos os ser vi at interessen er der. Saaledes holdt docent Collin nylig et foredrag i Nobelinstitutet, hvor han søkte at paavise hvorledes al kulturvekst sker gjennem én lov — den voksende gjenhjælps lov som han kaldte den.

For den dannede læser blir da Drummonds bok av stor interesse.

At oversætte saadant stof er en langt vanskeligere sak end de fleste aner. At finde gode ord, der dækker meningen av det engelske uttryk er ikke let, især da engelsk er langt rikere paa uttryk end norsk. At skjære væk det unødvendige, at finde slaaende uttryk for tanken i sproget — det har været en opgave, som oversætteren har løst meget heldig.

Torbjørn Gaarder.

Mindre meddelelser.

Lidt historik om rypeorren. Den svenske naturforsker Sparrmann har været anset som den første, der har omtalt rypeorren, denne eiendommelige bastard mellem lirype og aarfugl. Det var i 1788 i "Museum Carlsonianum". Sparrmann hadde dog ikke forstaaelse av fuglens sande natur; han ansaa den for at være en varietet av aarhanen, en „Tetrao tetrix, mas, varietas", som han skriver. I 1795 gir amtmand Sommerfelt i „Topographisk Journal for Norge" en beskrivelse av Christians amt og omtaler her to rypeorrer i vinterdragt, den ene fra Biri, den anden fra Eidsvold, om hvilke han bemerker, at de „synes at være en blanding av aarfugl og rype". Her skulde vi altsaa ha den første erkjendelse av fuglen som en bastard. Sparrmann er imidlertid ikke den første som har været opmerksom paa fuglen, og heller ikke Sommerfelt den første som har paapekt, at den er en hybrid form. Æren tilfalder

i begge tilfælder den bekjendte biskop J. E. Gunnerus i Trondhjem, om han end ikke efter videnskabelige regler kan tilkjendes prioriteten.

Konservator Ove Dahl har i „Det kongelige norske videnskapers selskaps skrifter" i Trondhjem offentliggjort et utdrag av biskop Gunnerus' brevveksling. Blandt brevene findes et til Linné, datert 18. jan. 1769, hvori Gunnerus skriver: „En Tetrao hybridus har jeg i dette øieblik faaet fra hr. Hjort paa Røros, som til deels har forandret farven ligesom ryperne om vinteren; er fanget blandt ryper, af en aarfugls og ei en tødders størrelse, ellers lignende meget rackelhanen in Actis Stock. Jeg mener sickert at den er en species hybrida af Tetrao tetrix mas og Lagopus femina".

Det er utvilsomt at den her omtalte fugl er en rypeorre i vinterdragt. Av ikke mindst interesse er imidlertid den sidste passus i brevet, at fuglen skulde være avkom av aarhane og rypehun. Professor Nilsson, den første som gav en mere uttømmende beskrivelse av rypeorren, forfægter nemlig i 1817 samme teori, som ogsaa har været hævdet av senere svenske ornithologer. Sogneprest Sommerfelt, en søn av amtmanden, beskriver i 1823 en rypeorre fra Toten. I motsætning til Gunnerus og Nilsson mente han at fuglen er en „affødning av aarhønen og rypehannen". Spørsmaalet om rypeorrens herkomst tar professor Collett i 1872 op til indgaaende drøftning. Han kom til samme resultat som Sommerfelt, hvad der som tidligere nævnt i „Naturen" (1904, pag. 309) for nogen aar siden blev bekræftet. Det lyktes nemlig professor Lönnberg at erhverve til det naturhistoriske museum i Gøteborg to rypeorrer, om hvilke med sikkerhet vites at de tilhørte samme kuld bastarder og at moren til kuldet var en aarhøne. J. G.

Kajakkens utbredelse. „The geographical Journal" for april 1912 indeholder endel interessante oplysninger av Mr. David MacRitchie om utbredelsen av kajakken, eskimoernes lange, smale skind-kano. Overalt er kajak-typen knyttet til denne folkerase. Fra Øst-Grønland haves i de danske ekspeditioners meddelelser nøiagtige oplysninger. I Angmagsalik-distriktet, mellem 65° og 66° N. B. fandtes kajakker bestemte for kvinder, skjønt disse næsten altid bruker den store aapne umiak. I det attende aarhundrede pleiet eskimoerne fra St. Lawrencekysten at reise over til Newfoundland; og dr. Packard citerer i sin bok „Labradorkysten" (1891) Cartwrights beretning om, at han saa en eskimo forfølge en „pingvin" (ɔ: geirfugl) i nærheten av Fogo-øen, Newfoundland, søndenfor 50°. Dette er kajakkens sydligste grænse i nyere tid, skjønt nordmændene i det ellefte aarhundrede fandt denne farkost endnu sydligere.

Ifølge Packard har Labrador-kajakkene spiler av træ, mens de fra Grønland har spiler av ben. Imidlertid vet vi,

at træ brukes av nogen grønlandske stammer, og vi læser om kajakker med spiler av træ i tidligere og nyere beretninger om de indfødte ved Hudsonbugten, Davisstrædet og Smith sund. Paa Grønlands vestkyst kan kajakkens grænse sættes til 79° N. B., hvor en midlertidig koloni av eskimoer blev truffet av Peary. Paa nordkysten av Nordamerika og paa øerne nordenfor er kajakken i bruk overalt, hvor eskimoerne er istand til at leve. Efter hvad Mr. E. W. Nelson meddeler, findes der i det vestlige Alaska betydelige variationer i formen. Ved siden av den slanke kano, som brukes av de østlige stammer, er der andre av tyngre bygning med kant-hugget stevn; til denne brukes en kort aare med bare et blad. Her findes ogsaa kajakker med aapninger for to eller endog tre mand, hvad allerede Cook har set og beskrevet i det attende aarhundrede. Denne type er ganske ukjendt mellem Mackenzie-elven og Angmagsalik. I vore dager forekommer ikke kajakker til to mand vestenfor 160° Ø. L., men i tidligere tider gik de langt vestligere. Saa tidlig som i 1556 taler Stephen Burrough om baater lavet av dyreskind som samojederne bar med sig paa ryggen, slik som eskimoerne gjør det med sine kajakker. Et aarhundrede senere har vi en mere bestemt beretning i „Voyage des Pais Septentrionaux“ av Martinière, som taler om en kano tat under den danske ekspedition aar 1653 og bygget som en gondol, behændig bygget av fiskebens spanter og trukket med sammensydde fiskeskind. Den var som en slags pung, hvori to mænd sat indesluttet like til livet og slik at ikke en draape vand kunde komme ind. Mr. MacRitchie antar at dette har været en tomands kajak, og han antyder, at det nu utdøde Onkilon eller „Sjø-folk“ paa den Sibiriske kyst tidligere kan ha dannet en forbindelse mellem disse nordrussiske folk og aleuterne.

Endda merkeligere er det at kajakken av og til har forekommet paa Orknøerne i forholdsvis nyere tid, hvorom sikker meddelelse er git av Rev. James Wallace, prest i Kirkwall, Orknøerne, i sidste halvdel av det syttende aarhundrede og av hans søn, dr. James Wallace F. R. S. En av disse kajakker opbevares i Physicians' Hall, Edinburgh, og en anden, tat nær Aberdeen for to hundrede aar siden, sees i Marschal College, Antropological Museum. Da træverket i denne sies at være almindelig furu, et træ som er ukjendt i Grønland og Amerika, maa man slutte at denne kajak er av Nordeuropæisk konstruktion.

Rettelse. I O. J. Lie-Pettersen's artikel om gjøken i „Naturen“s sidste hefte er uten forfatterens skyld indkommet flere forstyrrende trykfeil. Saaledes staar s. 132, l. 17 ovenfra, „snurrende“ istedenfor „snerrende“ og s. 141, l. 8 ovenfra, „musehul“ istedenfor „murhul“.

Nye bøker.

Til redaktionen er indsendt:

W. Werenskiold: Fornebolandet og Snarøen i Østre Bærum. Med kart, profiler, 4 plancher og English Summary. (Norg. geol. unders. No. 58. Kristiania 1911).

Hans Reusch: Aarbok for 1911. (Norges geol. unders. No. 59. Kristiania 1911).

W. Werenskiold: Søndre Fron. Med kart og English Summary. (Norg. geol. unders. No. 60. Kristiania 1911).

R. Collett: Norges Pattedyr. Hefte 14—16. Kristiania 1912. (H. Aschehoug & Co.). Hermed er verket avsluttet.

Roald Amundsen: Sydpolen. Den norske Sydpolsfærd med „Fram“ 1910—1912. Hefte 1—2. Kristiania 1912. (Jacob Dybwad).

Dr. Friedrich König: Fossilreconstruktionen. 70 s. 8vo. Mit 10 Tafeln. München 1911. (E. Dultz & Co.).

Nedbøriagttagelser i Norge. Aargang XVII. 1911. Utgit av det norske meteorologiske institut. Kristiaia 1912. XII + 79 + 75 s. folio. 1 kart.

Oversigt over luftens temperatur og nedbøren i Norge i aaret 1910. (Meddelt ved det meteorologiske institut). 21 s. 8vo. Særtryk av Landbruksdirektørens aarsberetning for 1910.

Isforholdene i de danske Farvande i Vinteren 1911—1912. (Særtryk af det danske meteorologiske Instituts nautisk-meteorologiske Aarbog). 19 s. 4to. Med et kort. Kbh. 1912.

Sir John Murray og dr. Johan Hjort: Atlanterhavet fra overflaten til havdypets mørke. Med bidrag av prof. dr. H. H. Gran og dr. B. Helland-Hansen. 1ste hefte. Kristiania 1912. (H. Aschehoug & Co.).

Det norske Myrselskab

Hovedsæde indtil videre: Kristiania

Aarspenge 2 Kr. — Livsvarigt Bidrag 30 Kr.

— *Virker for Myrstrækningers Opdyrkning og industrielle Udnyttelse* —

„Meddelelser fra Det norske Myrselskab“

udkommer 4 Gange aarlig og sendes Medlemmerne gratis.

Følg med i Udviklingen paa Myrsagens Omraade!

— Prøveeksemplarer af Tidsskriftet sendes paa Forlangende —

DANSK KENNELKLUB.

Aarskonting. 4 Kr. med Organ *Maanedsskriftet Hunden* frit tilsendt. Indsk. 1 Kr.

Maanedsskriftet Hunden.

Abonnem. alene 3 Kr. aarl.; Kundgjørelser opt. til billig Takst. Prøvehæfte frit

Dansk Hundestambog. Aarlig Udstilling.

Hofman Bang, St. Strandstræde 19, København.

Den første norske Kunsthistorie.

JENS THIIS:

Norske Malere og Billedhuggere

i det 19de Aarhundrede.

Med mange Illustrationer og Portrætter.

Værket foreligger nu komplet i 20 Hefter til en Pris af 30 Kr.

Originalbind til hele Værket efter Tegning af Gerhard Munthe er udkommet og koster Kr. 5.50, Porto 30 Øre.

John Griegs Forlag, Bergen.

JOH. NORDAHL-OLSEN:

LUDVIG HOLBERG I BERGEN.

Med Forord af **Dr. Just Bing.**

Pris Kr. 1.50, Porto 10 Øre.

John Griegs Forlag, Bergen.

NATUREN

ILLUSTRERET MAANEDSSKRIFT FOR
POPULÆR NATURVIDENSKAP
UTGIT AV BERGENS MUSEUM
REDIGERT AV JENS HOLMBOE

Nr. 7-8 36te aargang - 1912 Juli-Aug.

INDHOLD

K. E. SCHREINER: Om de ældste menneskeracer I. 193
I. HAGEN: Geografiske grupper blandt Norges løvmoser 235
JACQUES LOEB: Livet 246
MINDRE MEDDELELSER: Kollision mellem Jorden og et kjæmpemeteor. Epifyt-eken ved Aadland i Samnanger. Temperatur og nedbør i Norge i mars, april og mai 1912 251

SMITHSONIAN INSTITUTION
AUG 31 1927
NATIONAL MUSEUM

Pris 5 kr. pr. aar frit tilsendt

Kommissionær:
John Grieg
Bergen

Pris 5 kr. pr. aar frit tilsendt

Kommissionær
Lehmann & Stage
Kjøbenhavn

∴ NATUREN ∴

begyndte med januar 1912 sin *36te aargang* (4de rækkes 6te aargang) og har saaledes naadd en alder som intet andet populært naturvidenskabelig tidsskrift i de nordiske lande.

»Naturen« utgives av Bergens museum og utkommer i kommission paa John Griegs forlag; det redigeres av direktør Jens Holmboe.

Ved bistand av *talrike ansete medarbeidere* bringer »Naturen« stadig originale artikler fra alle naturvidenskapens omraader og indeholder desuten jevnlig oversættelser og bearbeidelser efter de bedste utenlandske kilder.

De sidste aar har, særlig paa fysikens og kemiens omraade, bragt en række av store opdagelser, hvis vidtrækkende betydning endnu ikke fuldt ut kan overskues. »Naturen« vil til enhver tid søke at holde sin læsekreds underrettet herom og i det hele tat om *alle naturvidenskapens vigtigere fremskridt.*

Desuten vil »Naturen« anse det som sin særlige opgave efter evne at bidra til at utbrede en fyldigere kundskap om og bedre forstaaelse av *vort fædrelands rike og avvekslende natur.*

I anerkjendelse av tidsskriftets almennyttige formaal har Norges storting i de senere aar bevilget »Naturen« et aarlig statsbidrag paa 1000 kr.

»Naturen« burde kunne faa en endnu langt større utbredelse, end det hittil har hat. Der kræves *ingen særlige naturvidenskabelige forkundskaper* for at kunne læse dets artikler med fuldt utbytte. Statsunderstøttede folkebiblioteker og skoleboksamlinger har, i henhold til stortingets betingelse for statsbidraget, ret til at erholde tidsskriftet for *halv pris* (kr. 2.50, porto medregnet).

o o o

»NATUREN« utkommer hver maaned med et hefte paa mindst 2 ark (32 sider) og koster 5 kr. pr. aar. frit tilsendt.

»NATUREN« bør helst bestilles gjennem *postvæsenet* eller i ubetalt brev merket »avissak« til »*Naturens ekspedition, Bergen*«, men kan ogsaa erholdes gjennem bokhandelen.

Om de ældste menneskeracer.

Av K. E. Schreiner.

I. Neandertalracen.

For mindre end en menneskealder siden hørte spørsmaalet om menneskets avstamning til de brandfakler som satte sindene i bevægelse og vakte lidenskaperne. Kampen gjaldt dengang det fundamentale spørsmaal: Finder evolutionslæren ogsaa anvendelse paa menneskeslegten? Stammer ogsaa mennesket fra laverestaaende dyriske forfædre, danner det et led i den øvrige organiske verden, eller indtar det en over dyrene hævet særstilling med hensyn til sin oprindelse?

I striden herom var det at den gammeldogmatiske, paa religiøse overleveringer byggede livsanskuelse paany tørnet sammen med den naturvidenskabelige opfatning, som fordums under brytningen mellem den kopernikanske og ptolemæiske verdensopfatning.

Denne periode av kampen om menneskets oprindelse tilhører nu historien. Den sammenlignende anatomi og embryologi har med overbevisende klarhet vist os at mennesket efter sin bygning og fosterutvikling er et skud av pattedyrstammen og nøiere betegnet har sin plads i systemet ved siden av aperne.

Paa dette punkt kan vi si at diskussionen inden fagmændenes kreds er bragt til avslutning. Den moderne fysiske antropologi bygger paa descendenslæren. Dens maal er at klargjøre den specielle natur av denne descendens, i detalj at utforske menneskeslegtens stamtræ. I sin stræben mot dette maal bygger den likesom den moderne systematiske zoologi saavel paa den sammenlignende anatomis og embryologis resultater som paa de palæontologiske fund.

Naar antropologien endnu er langt fra dette sit maal, saa skyldes det først og fremst at det palæontologiske materiale av fossile menneskeknokler som hittil er bragt tilveie, er relativt sparsomt og alene skriver sig fra et sterkt begrænset omraade av

vor jordskorpe (paa faa undtagelser nær fra Mellem- og Sydeuropa), dels ogsaa at visse primitive menneskeracers naturhistorie, som er av den største betydning for lette spørsmaals løsning, endnu kun er høist mangelfuldt utredet.

En kort oversigt over vor nuværende viden paa dette interessante gebet, og navnlig over de senere aars fund av fossile menneskerester samt over de forskjellige opfatninger av disses betydning for avstamningsproblemet, turde dog ha sin interesse for den interesserte almenhet ogsaa i vort land.

Allerede i første halvdel av forrige aarhundrede gjordes flere fund av fossile menneskeknokler i Frankrikes og Belgiens klippehuler. Navnlig har den belgiske zoolog Schmerling indlagt sig stor fortjeneste ved allerede i 30-aarene at foreta indgaaende undersøkelser av hulerne ved Engis og Engishoul i nærheten av Liége ved floden Maas. Han fandt her menneskeknokler sammen med knokler av hulebjørner, elefanter, hyæner og næsehorn. Schmerlings hævdelse av at alle disse knokler var av samme alder, og at mennesket saaledes hadde levet sammen med denne forverdnens fauna, vandt dog ingen tiltro hos hans samtid. Cuvier's berømte slagord: „l'homme fossile n'existe pas“ behersket endnu den palæontologiske videnskap, og først Lyells bok „Geological Evidences of the Antiquity of Man“, som utkom i 1863, betegnet en ny tids gjennembrud med en rigtigere værdsættelse av menneskeslegtens høie alder.

Av fossilfund fra sidste halvdel av forrige aarhundrede er det særlig tre som har naadd stor navnkundighet og har spillet og fremdeles spiller en fremtrædende rolle i diskussionen om avstamningsproblemet. Det er fundene fra Neandertal, Spy og Trinil.

Neandertalfundet. Det var i august 1856 at nogen arbeidere som var beskjæftiget med utsprængning av kalksten i Neandertal, mellem Düsseldorf og Elberfeld, støtte paa en klippehule, som var omtr. 5 m. dyp og som bare var tilgjængelig fra en smal terrasse. Ved gravning i denne hule fandt arbeiderne en del knokler som de tok for dyreknokler og derfor ikke skjænket nogen opmerksomhet. Ved et tilfælde fik en i nærheten

boende læge, dr. Fuhlrott, rede paa fundet, samlet omhyggelig knoklerne, som han snart saa maatte ha tilhørt et menneske, og sendte dem til Bonns museum, hvor de blev nøiagtig undersøkt av antropologen Schaffhausen.

Det som var reddet av skelettet, som sandsynligvis har været komplet, var hjernekassens tak (kalotten), de to laarben, overarmben og albuben, høire spoleben samt fragmenter av bækkenet, høire skulderblad og nogen ribben. Ingen redskaper eller dyreknokler fandtes sammen med skelettet.

Den bevarte del av kalotten bestaar av pandebenet, de to isseben og den øverste tredjedel av bakhodebenet. Som

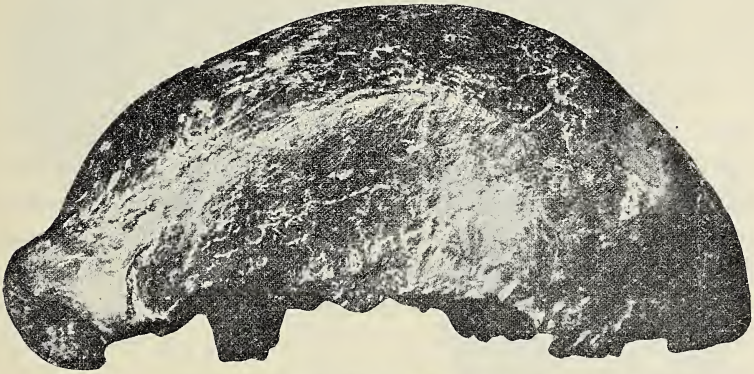


Fig. 1. Neandertalskallen, set fra siden (efter Schwalbe).

billedet viser, utmerker kalotten sig ved en betydelig længde, men samtidig er den meget lav, pandebenet er sterkt bakovervikende, og over øienhulerne springer der frem mægtige øienbrynsbuer, som gir dette parti av kraniet et sterkt dyrisk præg. De øvrige knokler utmerker sig ved en paafaldende plumphet i formen, og lemmernes lange knokler ved eiendommelige krumninger. Særlig er dette tilfældet med laarbenene, som er sterkt foroverkrummet.

Efter en indgaaende undersøkelse av knoklerne kom Schaffhausen til det resultat at de hadde tilhørt et individ som stod langt under de nulevende menneskeracer, selv de laveste vilde folkeslag, og som i mange henseender i sin bygning nærmet sig de menneskelignende aper.

Denne Schaffhausens opfatning, som han forsvarte i flere avhandlinger (1866—88), vakte den største opsigt og den

livligste diskussion, ikke bare inden fagmændenes snevre kreds, men ogsaa langt utenfor denne. Mens evolutionslærens tilhængere med entusiasme sluttet sig til Schaffhausen, fraskrev andre fundet enhver betydning. Blandt de sidste maa særlig nævnes den ældre tyske antropologiske skoles fører, den berømte patologiske anatom Rudolf Virchow, som ikke blot likeoverfor Schaffhausen fremholdt sine sterkeste tvil angaaende fundets ælde, men ogsaa forøvrig fraskrev det enhver beviskraft. Skallen var efter Virchows mening en typisk friserskalle, som alene skyldte sykelige forandringer sit særpræg. Ogsaa de eiendommeligheter som lemmernes lange knokler frembød, var alle av patologisk natur og var at tilskrive at vedkommende individ som barn hadde gjennemgaat engelsk syke, paa sine gamle dage kronisk ledgigt.

Denne Virchows kritik danner avslutningen paa den første strid om Neandertalfundet. Saa stor var nemlig hans autoritet, at hans holdning blev bestemmende ogsaa for hans samtids. I nær 20 aar laa nu de engang saa berømte knokler dækket av glemselens slør i Bonns museum, til de igjen blev trukket frem av sin upaaagtethet og, som vi senere skal se, ved indgaaende undersøkelser av vor tids betydeligste antropologer blev skutt frem i forgrunden av diskussionen om avstamningsproblemet.

Spyfundet. Nær 30 aar forløp fra Fuhlrott samlet knoklerne i Djævelgrotten i Neandertal, til det næste berømte knokkelfund gjordes foran en hule i kommunen Spy i provinsen Namur i Belgien. Her fandt i 1885 to geologer fra Liége, de Puydt og Lohest to menneskeskeletter. De laa omtrent $2^1/_2$ m. fjernet fra hinanden, midt mellem større og mindre klippeblokker, som var styrtet ned fra hulens indgang. Det ene skelet laa paa høire side med haanden under kjæven. Det andet skelets stilling er ikke i enkeltheterne kjendt. Man har gjættet paa, at de mennesker hvem disse skeletter har tilhørt, er blit dræpt av nedstyrtende klippeblokker. Enkelte av knoklerne viser ogsaa tegn paa brudd. Palæontologen Fraipont i Liége har sammen med Lohest levert en indgaaende beskrivelse av fundet (1887).

Ingen av de to skeletter er komplette, de har imidlertid en overordentlig interesse. Kalotterne, særlig kalotten av Spy I

(de to skeletter benævnes almindelig Spy I og Spy II) viser en paafaldende overensstemmelse med Neandertalkalotten, den samme lave pande, de samme fremspringende øienbrynsbuer (sml. fig. 2). Ogsaa lemmernes lange knokler utmerker sig ved

Fig. 2. Skallen av Spy I, set fra siden (efter Fraipont).

en lignende plumphet og krumning som de tilsvarende Neandertalknokler (sml. fig. 3).

Spyfundets betydning er imidlertid ikke bare den at det danner en paralel til Neandertalfundet. Det bringer ogsaa noget nyt, idet det i flere henseender er fuldstændigere. Dette gjælder ikke bare kraniet (av Spy I), hvor baade kalotten er bedre bevart og hvor flere dele av ansigtsskelettet, fremforalt overkjævebenene og underkjæven med tænder, er reddet, men ogsaa lemmernes skelet.

Av særlig interesse er underkjævens forhold. Dens hakeparti er meget svakt utviklet, mens dens saakaldte legeme er høit og plumpt bygget. Ogsaa tænderne viser en række bemerkelsesværdige eiendommeligheter. Skinnebenet er plumpt,

krummet og med tykke ledender. Av formen paa dets øvre ledende har man dradd den slutning at Spymenneskene endnu ikke formaadde at strekke underbenet helt mot laaret, men gik med bøiede knær, en slutning som dog muligens tør være forhastet.

A B

Fig. 3. Laarben A av moderne belgier, B av Spymennesket (efter Fraipont).

I samme jordlag som menneskeknoklerne fandtes forskjellige grovt tilhugne flinteredskaper av den saakaldte Moustiertype, og saavel i det over som under skeletterne liggende jordlag talrike dyreknokler (mammut, næsehorn, hulebjørn o. fl. a.).

Den stratigrafiske undersøkelse av findestedet tillater, i motsætning til hvad der er mulig for Neandertalfundets ved-

kommende, hvor knoklerne blev gravet frem av usakkyndige, temmelig nøiagtig at bestemme Spyknoklernes alder. Denne kan sættes til begyndelsen av istidens senere del.

Før vi gaar videre i omtalen av de enkelte fund av fossile menneskerester, tør det kanske være paa sin plads her at ind-

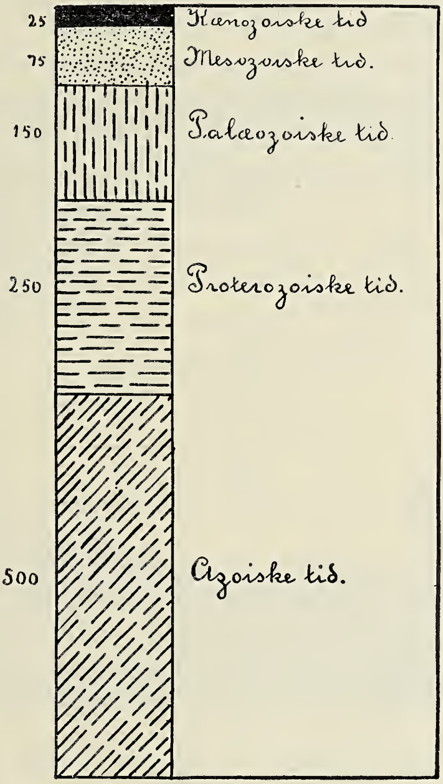


Fig. 4.

Skematisk fremstilling av de forskjellige jordperioders relative varighet.

skyte nogen korte geologiske bemerkninger til orientering for læseren.

Geologerne deler jordens historie i en række avsnit, som har navn efter de forskjellige lag av jordskorpen som blev avsat i vedkommende tidsrum. Vi kjender saaledes alle navn som kulformationen og kridtformationen efter de karakteristiske kul- og kridtavleiringer. Disse formationer samles igjen almindelig i 5 store grupper eller jordperioder: 1) den azoiske gruppe

(urtiden), 2) den protero- og 3) den palæozoiske gruppe (oldtiden), 4) den mesozoiske gruppe (middelalderen) og 5) den kænozoiske gruppe (den nyere og nyeste tid).

Likesaalitt som vi kjender jordens samlede alder, kjender vi disse enkelte perioders varighet, derimot kan deres relative længde tilnærmelsesvis beregnes. Tænker vi os saaledes tidsrummet fra urtidens begyndelse til nutiden delt i 1000 likelange avsnit, vil den azoiske periode alene omspænde mindst de 500 av disse og den proterozoiske og palæozoiske gruppe tilsammen mindst 400. Av de gjenværende 100 dele vil den mesozoiske

Den kænozoiske gruppe	Pleistocæn eller Kvartær Formation
	Pliocæn Formation
	Miocæn Formation
	Oligocæn Formation
	Eocæn Formation

Fig. 5.

Oversigt over den kænozoiske tids forskjellige formationer.

periode indta omtrent de 75, den kænozoiske de 25 (sml. fig. 4). For utforskningen av menneskets første optræden paa jorden kommer alene denne sidste, relativt korte periode i betragtning. Dens absolute længde maa dog sikkerlig tælles i aarmillioner. Den omfatter de saakaldte tertiære dannelser (eocæn-, oligocæn-, miocæn- og pliocænformationerne) samt pleistocæn- eller kvartær-formationen (sml. fig. 5).

Under tertiærtiden hadde Europa en betydelig høiere middeltemperatur end nu, ja endog polarlandene hadde en middeltemperatur som mindst var like høi som Sydeuropas er i vore dage. Svarende til den høiere temperatur viste saavel plante- som dyreverdenen en tropisk karakter. Skoger av palmer, bananer og fikentrær vokste i Mellemeuropa, og pattedyrfaunaen stemte i mange henseender med Afrikas i vore dage. Den bestod av antiloper, giraffer, tapirer, næsehorn, mastodonter og dinoterier, menneskelignende aper o. s. v. I tertiærtidens slutning sank Europas temperatur. De tropiske vekster trak sig efterhaanden sydover. En del av de store pattedyrformer fra

miocæn forsvandt, andre holdt sig endnu en tid og nye kom til, blandt disse mange hjortearter, elefanten, hesten, bøflen o. fl. a.

I pliocæntidens slutning var Europas temperatur antagelig noget nær som i vore dage, eller laa muligens litt over den nuværende middel. Evig sne og is hadde begyndt at samle sig paa flere steder i vore fjeld. Temperatursynkningen fortsatte

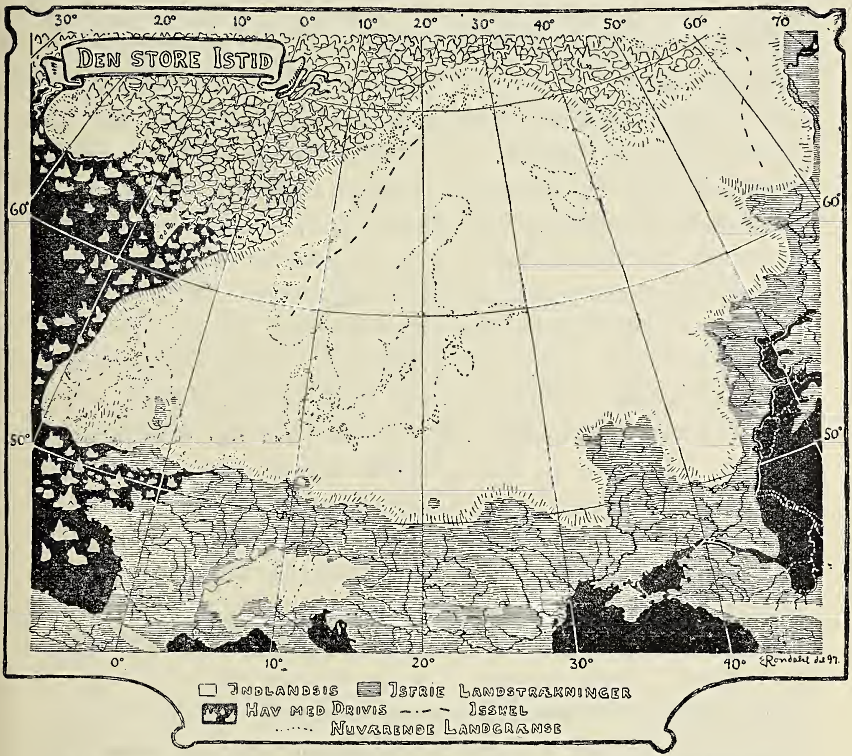


Fig. 6. Indlandsisens utbredelse i Europa under istidens maksimum (efter De Geer).

i pleistocæntidens første del, den saakaldte istid eller diluvium. Sne- og isbræene i vore fjeld vokste og bredte sig utover til alle kanter, indtil Nordeuropa tilslut laa dækket av en sammenhængende indlandsis, som fra den Skandinaviske halvø bredte sig utover Finland, store dele av Rusland, Danmark, Nordtyskland, Holland og størsteparten av de Britiske Øer. Ogsaa Pyrenæernes, Balkanfjeldenes og Alpernes isbræer vokste; de sidste skjøt sig sydover til de italienske sjøer, nordover til de bayerske (sml. fig. 6).

Alle geologer er enige om at temperaturen i Europa under den saakaldte istid ikke har holdt sig konstant, men at der har vekslet koldere og varmere perioder, og at den nordlige halvkules indlandsis som følge derav snart har hat en større, snart en mindre utbredelse, ja de fleste glacialgeologer mener at man istedet for at tale om én istid, maa adskille flere (antagelig mindst fire) saadanne av forskjellig varighet og skilt fra hinanden ved „interglacialtider“, hvis temperatur tildels laa over nutidens. Istidens samlede længde anslaas til mellem $^1/_2$ og 1 million aar.

Under temperatursynkningen i diluviums første del forsvandt flere av den ældre, for et varmere klima avpassede faunas repræsentanter, som elefanten (elephas antiquus), det lille næshorn (rhinoceros Mercki), flodhesten og flere andre større pattedyrformer fra Mellemeuropa og erstattedes av mere landhaarete former, som bedre taalte den lave temperatur. De mest karakteristiske repræsentanter for denne Europas sendiluviale pattedyrfauna er mammuten, det uldhaarede næshorn, moskusoksen og renen. Denne arktiske fauna bredte sig under Nordeuropas nedisning utover de isfrie dele av Mellem- og Sydeuropa og trængte helt frem til Middelhavets kyster, for senere under temperaturstigningen i den postglaciale tid eller alluvium, som denne ofte kaldes, atter at trække sig nordover til den cirkumpolare sone, hvor dens repræsentanter endnu lever eller levet for aartusener tilbake (mammuten).

Som ovenfor nævnt, maa Spymenneskenes levetid lægges til istidens sidste halvdel, da den gamle pliocæne fauna i Mellemeuropa var erstattet av mere haardføre former. Som vi senere skal se, har vi ogsaa i flere andre fund av fossile menneskeknokler sikre beviser for at mennesket var utbredt over Mellem- og Sydeuropa under istiden. Det er dog ikke bare knokkelfundene som fortæller os herom. Paa talrike steder i Frankrike, Spanien, Portugal, Belgien, Tyskland, Østerrike, Italien og England har man fundet tydelige spor efter diluvialmennesket i dets kulturfrembringelser: verktøi, vaaben, smykker og kunstgjenstande. Længst tilbake i tiden er det det primitive verktøi, forarbeidet av grovt tilhugne stener, fornemmelig flintestener, som endnu danner det eneste bevis for maalbevisste, intelligente væseners tilværelse først fra den sen-

diluviale tid slutter sig hertil mere utformede gjenstande baade av sten og dyreknokler samt av mammutelfenben, videre smykker av muslingeskal, dyretænder og brogede stener samt de saa berømte malerier paa fjeldhulernes vægger i Sydfrankrike og Nordspanien, hvor diluvialmennesket med en primitiv realisme og et slaaende talent har foreviget scener fra sine jagter og de forskjellige dyr som det levet mellem, fremforalt mammuten, bisonen og renen.

Efter de vigtigste av disse kulturfrembringelser, stenverktøiet, betegner arkæologerne diluvialtiden som den p a l æ o l i t h i s k e t i d (av de græske ord palaios = gammel og lithos = sten) eller den ældre stenalder, i motsætning til den n e o l i t h i s k e t i d (neos = ny) eller den yngre stenalder, da verktøiet ved polering og slipning blev finere utarbeidet og naadde en høiere differentiation[1]).

Inden den palæolithiske tid adskiller igjen arkæologerne forskjellige perioder efter stenverktøiets karakter. Disse perioder har navn efter særlig rike findesteder for vedkommende former. Franskmanden M o r t i l l e t opstiller 6 saadanne perioder, nemlig: Période Chelléen, Acheuléen, Moustérien, Solutréen, Magdalénien og Tourassien.

De sammen med menneskeknoklerne i Spy fundne redskaper tilhørte som ovenfor nævnt den tredje av disse perioder.

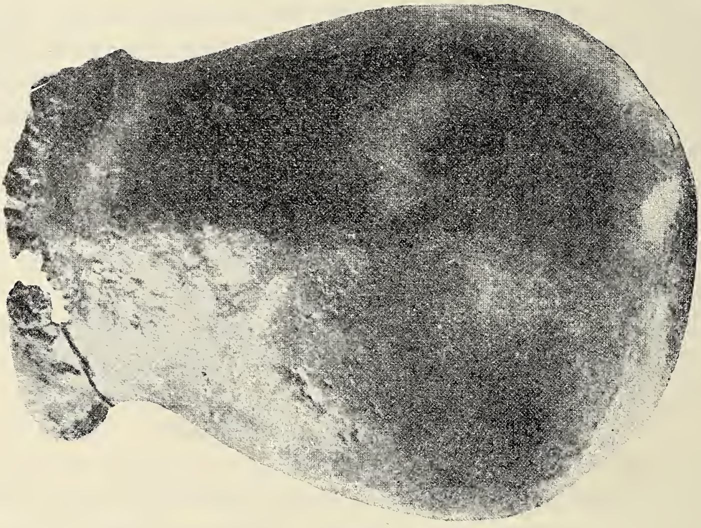
Efter denne nødvendige digression optar vi igjen vor skildring av de enkelte fossilfund og vender os til det tredje av de berømte knokkelfund fra forrige aarhundredes slutning, nemlig T r i n i l f u n d e t.

Under en diskussion om avstamningsproblemet hadde V i r c h o w engang latt den ytring falde, at hvis man nogetsteds skulde ha utsigt til at finde menneskenes stamfædre, saa maatte det være i det Malayiske Archipel. Dette ord hadde den hollandske militærlæge E u g e n D u b o i s, som av sin regjering var utsendt til Java for at indsamle fossile pattedyrlevninger, merket sig, og hans maal var den hele tid at finde den hypotetiske mellemform mellem aper og mennesker som H a e c k e l

[1]) Hvorvidt de saak. eolither fra tertiærtiden kan opfattes som beviser for at Europa allerede i denne langt tilbakeliggende tid var bebodd av mennesker, har været gjenstand for livlig diskussion blandt forskerne, uten at dog spørsmaalet endnu kan sies at være helt løst.

hadde opstillet i en av sine stamtavler under betegnelsen „P i t h e c a n t h r o p u s“.

A



B

Fig. 7.

Pithecanthropusskallen, A set fra siden, B set ovenfra (efter D u b o i s).

Det lyder næsten som et eventyr, at det efter faa aars forløp ogsaa skulde lykkes D u b o i s i Trinil paa Java ved Bengawanflodens bredd at grave frem av jordens skjød kanske de merkeligste og mest omstridte knokkelrester som palæontologien til denne dag kjender.

Dubois har beskrevet sit fund i en bok, som bærer titlen „Pithecanthropus erectus, en menneskelignende overgangsform“

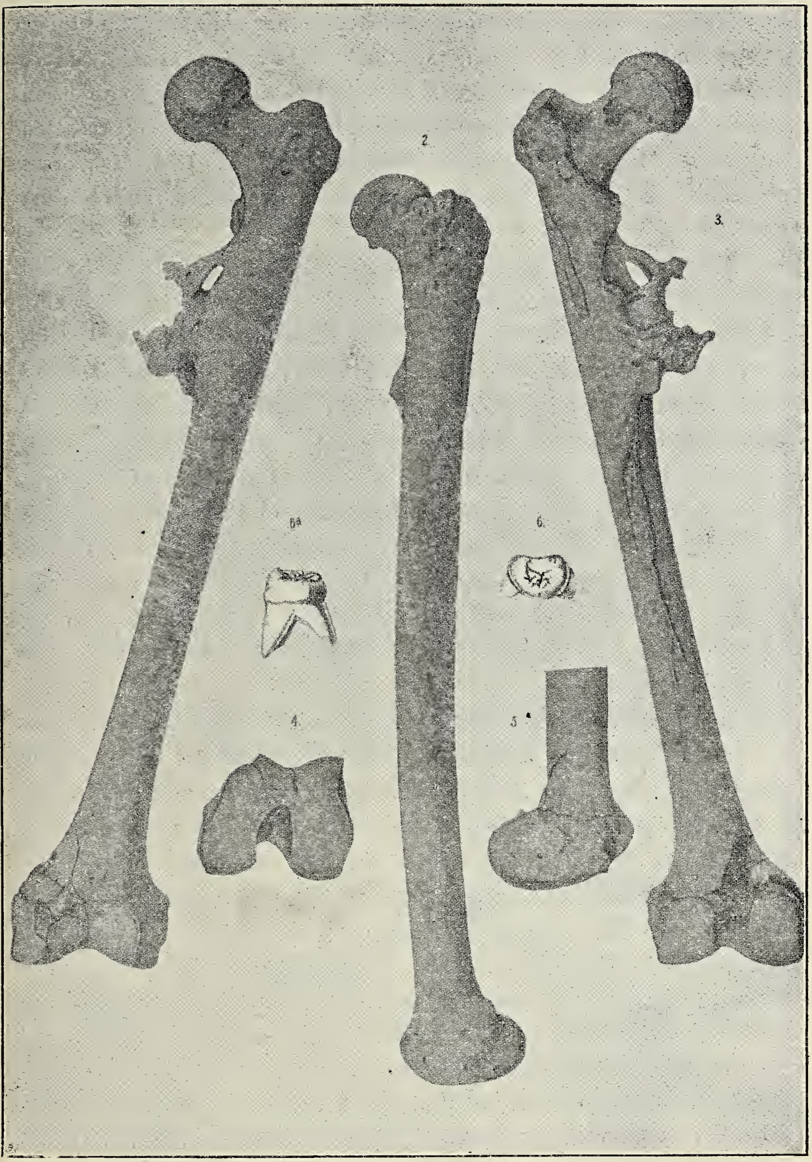


Fig. 8. Laarbenet og kindtanden av Pithecanthropus. 1. Laarbenet set forfra, 2. utenfra, 3. bakfra, 4. nedenfra. 5. Laarbenets nedre del set fra indsiden. 6. Kindtanden set fra tyggeflaten, 6a. bakfra (efter Dubois)

(Batavia 1894). Det bestaar av et skalletak, det venstre laarben samt den tredje av venstre sides øvre egte kindtænder. Disse dele blev hverken fundet paa nøiagtig samme sted eller til samme tid. Kindtanden fandtes i september, kalotten i oktober 1891, laarbenet først i august 1892. Hertil kom saa senere endnu to andre tænder samt et stykke av underkjæven, som endnu ikke er nøiagtig beskrevet. Den første tand og kalotten laa 1 m. fjernet fra hinanden, laarbenet fandtes 15 m. fra disse stykker. De øvrige, senere tilkomne deles leie er endnu ikke angit.

Samtlige dele fandtes i nøiagtig samme lag. Dette bestod av vulkansk materiale, som stammer fra en i nærheten liggende, nu næsten utslukt vulkan (Lawu-Kukusan) og som av vandet maa være ført avsted fra sit oprindelige avsætningssted. Derved forklares fossilernes spredning. De forskjellige knokkeldele viser nøiagtig samme fossilationstilstand. Den tvil som til at begynde med fra forskjellig hold blev reist likeoverfor deres samhørighet, kan derfor efter alle sakkyndiges mening anses som grundløs. Hadde denne tvil imidlertid været begrundet, saa vilde det, som Klaatsch har fremholdt, kun ha betydd at man her hadde resterne av to individer av samme art for sig og ikke bare ett; zoologisk hører nemlig de forskjellige stykker utvilsomt sammen.

For den ikke sakkyndige vil det kunne synes betænkelig av et saa ufuldstændig fund som dette at trække saa vidtgaaende slutninger som Dubois gjorde. En nøiere betragtning av de fundne knokkeldeles forhold vil imidlertid vise at kjernepunktet i Dubois' slutninger kan staa for enhver saklig kritik.

Pithecantropuskalotten viser (sml. fig. 7) paa mange punkter stor likhet med Neandertalkalotten. Den er meget lang (dolikokefal med en indeks = 70). Pandebenet er sterkt bakovervikende, ogsaa bakhodebenet lavt hvælvet, øienbrynsbuerne er overordentlig fremtrædende, endnu mere sammenhængende end paa Neandertalkalotten. Samtidig er dens profilkurve (se nedenfor) betydelig lavere end baade Neandertal- og Spykalotternes og ligner mere en enormt forstørret gibbon- eller chimpansskalles. Derimot mangler den igjen de for apeskallerne saa karakteristiske benkammer, som tjener til utspring for de hos disse dyr mægtig utviklede tyggemuskler.

Ogsaa med hensyn til sit rumfang indtar Pithecanthropusskallen en merkelig mellemstilling mellem de nulevende antropomorfe apers og menneskets hjernekasse. Hjernekassens volum lar sig nemlig hos Pithecanthropus beregne til omkr. 850 cm.^{3}, mens den hos Spymennesket kan anslaas til 1230 cm.^{3} og hos de største menneskelignende aper neppe nogensinde naar op til 600 cm.^{3} og i almindelighet ikke overstiger 500 cm.^{3}. Man kunde tænke sig at hjernekassens betydelige kapacitet hos Pithecanthropus berodde paa at den hadde tilhørt en kjæmpestor ape, kraniets volum staar jo nemlig ogsaa i et visst forhold til legemets størrelse. Av laarbenets længde kan man imidlertid beregne at Pithecanthropus neppe har hat en totalhøide av mere end 168—170 cm., hvilket ikke er stort mere end den beregnede høide av Neandertal—Spymenneskene, og ikke litet mindre end den høide som f. eks. gorillaen opnaar (200 cm.). Ogsaa med hensyn til selve hjernens utvikling indtar Pithecanthropus en overmaade interessant stilling. Ved avstøpning av kalotten er det nemlig lykkes Dubois at paavise at den hos mennesket saa høit utviklede nedre (tredje) pandelap, hvor det saakaldte Broca'ske talecentrum har sit leie, hos Pithecanthropus maa ha hat en dobbelt saa stor overflate som hos de høiest utviklede menneskelignende aper, men bare halvparten saa stor som den man finder hos mennesket.

Av de øvrige rester av Pithecanthropus er det særlig laarbenet (sml. fig. 8) som frembyr interesse. Der kan ikke herske tvil om at dette viser større likhet med menneskets laarben end tilfældet er med nogen nulevende apegruppes. Særlig frembyr det ved sin slankhet, sin ringe krumning, sine muskelfremspring og ved sine relativt smaa ledender, som Klaatsch har fremholdt, store likhetspunkter med australiernes, samtidig som det ogsaa har tilknytningspunkter til de forhold man finder hos visse av de menneskelignende aper[1]).

Hvorvidt man av laarbenets forhold alene har ret til med Dubois at dra den slutning at Pithecanthropus kunde gaa opreist, virkelig var „erectus", tør muligens være mindre sikkert. Naar de fleste forskere slutter sig til denne antagelse, saa sker

[1]) Det uregelmæssige benfremspring indad baktil som er synlig paa laarbenets øverste tredjedel, skyldes sandsynligvis en eller anden sykelig proces, muligens en knusning eller et brudd.

dette vel ogsaa mindre paa grundlag av laarbenets egne formforhold, end ut fra den opfatning at en utvikling av hjernekassen som den Pithecanthropuskalotten vidner om, neppe kan tænkes erhvervet før forlemmernes fuldstændige frigjørelse fra lokomotionens tjeneste, likesom ogsaa en saa sterk utvikling av bakhodepartiet av statiske hensyn vanskelig vil kunne tænkes forenet med en anden stilling av hodet end den vi finder hos de opreist gaaende mennesker — en følgeslutning som utvilsomt har meget for sig, men som dog neppe er uangripelig.

Trinilfundet og Dubois' tydning av det fremkaldte, som rimelig kunde være, den største opsigt og den livligste diskussion inden antropologernes, zoologernes og palæontologernes rækker. Mens nogen forskere, som Virchow, Waldeyer og Kollmann, mente at knoklerne hadde tilhørt en særlig høit staaende ape, fremholdt flere andre fremtrædende antropologer, som Turner, Cunningham, Keith, Ranke, Topinard o. fl. a., som sin opfatning, at de maatte stamme fra en meget lavtstaaende menneskeform. En tredje gruppe, blandt hvis mest fremtrædende repræsentanter den kjendte franske antropolog Manouvrier og tyskeren Schwalbe kan nævnes, sluttet sig derimot til det av Dubois hævdede standpunkt, at Pithecanthropus repræsenterte en overgangsform.

Som vi ved en nøiere betragtning let vil se, adskiller disse forskjellige opfatninger sig i grunden ikke væsentlig fra hinanden. Enten man anser Pithecanthropus for en særlig høit staaende ape, hvad hjernens utvikling angaar betydelig høiere staaende end alle nulevende former, eller man betragter den som en overmaade primitiv menneskeform, mere lavtstaaende end alle kjendte nulevende og utdøde former, eller man endelig opfatter den som en intermediær form, saa synes dog dette i realiteten at maatte komme noget nær ut paa det samme. I vore dages Pithecanthropus-diskussion er ogsaa dette spørsmaal trængt i bakgrunden av det langt vigtigere spørsmaal, om Pithecanthropus, saaledes som Dubois mente, skal betragtes som et led i menneskeslegtens utviklingshistorie, eller om denne form alene er at opfatte som et endeskud fra den fælles store stamme, hvorfra mennesket og de nulevende menneskelignende aper maa opfattes som andre endeskud. Paa dette punkt har meningerne været og er fremdeles motstridende.

En av de betænkeligheter som oftest har været fremholdt mot indlemmelsen av Pithecanthropus i menneskeslegtens stamtavle, har været, at den ikke skulde ha en høi nok alder hertil. Dubois selv antok det vulkanske materiale hvori de berømte knokler, som vi har hørt, fandtes, for at være av tertiær oprindelse og for at tilhøre det sidste avsnit av denne periode, altsaa pliocænformationen. Han sluttet dette av de dyrerester (navnlig av en elefantart) som han fandt sammen med Pithecanthropusknoklerne. Senere undersøkere av Trinil-lokaliteten har snarere været tilbøielige til at anse dette vulkanske materiale for at være av yngre datum og derfor at lægge Pithecanthropus' levetid til en periode som falder sammen med Europas diluvialtid. Dubois har dog likeoverfor de forskjellige indvendinger altid fastholdt sit standpunkt og stillet offentliggjørelsen av videre beviser for dette i utsigt.

Nogen avgjørende betydning for vor betragtning av Pithecanthropus' stilling i systemet har imidlertid ingenlunde spørsmaalet om hvorvidt Dubois' knokkelfund er av tertiær eller kvartær alder. Intet zoologisk tænkende menneske vil i den omstændighet at kloakdyr og pungdyr endnu den dag idag lever i Australien, se noget bevis mot at disse former, eller former som stod dem ganske nær, i længst svundne tider har git oprindelsen til nulevende eller allerede utdøde placentale pattedyr. Men likesaalitt vil man i den omstændighet at Dubois' Pithecanthropus kanske levet helt ned i kvartærtiden, kunne se noget avgjørende argument mot den antagelse at denne form, eller en nær beslegtet form kanske engang i tertiærtiden har git oprindelse til menneskeslegten. Dette behøver selvfølgelig ikke at forhindre at den kan ha fortsat at bestaa ned gjennem tiderne indenfor et større eller mindre avsnit av vor klode.

Ethvert forsøk paa at ville reducere Trinilfundets betydning paa grundlag av dets formentlige kvartære alder maa derfor paa forhaand betragtes som forfeilet. Det er da ogsaa værd at lægge merke til at disse forsøk særlig skriver sig fra ikke sakkyndig hold, eller fra hold, for hvem Pithecanthropus er en noget ubekvem foreteelse, som bringer forstyrrelse ind i allerede paa forhaand avsluttede stamtavler.

En nøiagtig fastslaaen av Pithecanthropus' alder har imidlertid i og for sig naturligvis sin store interesse, og det var

derfor ikke uten spænding at man ogsaa paa dette punkt imøtesaa resultaterne av den store ekspedition som paa fru Selenkas initiativ blev utsendt til Trinillokaliteten i aarene 1907—08 under ledelse av professor Blanckenhorn. Ekspeditionens hovedmaal, at finde videre rester av Pithecanthropus, er som den netop utkomne beretning om ekspeditionens resultater viser, desværre ikke kronet med held; et stykke av en kindtand er den eneste fossil blandt det indsamlede materiale som kan antages at ha tilhørt denne form. Derimot synes spørsmaalet om Pithecanthropus' alder ved ekspeditionens omfattende undersøkelser at være bragt sin endelige løsning nær. Efter Blanckenhorn maa den sættes til slutten av tertiær eller begyndelsen av kvartær. Pithecanthropusknoklerne skulde altsaa være ældre end nogen anden hittil fundet levning av menneskelige væsener, ja de skulde endog være ældre end den saakaldte Heidelbergerkjæve, som senere skal omtales. Ogsaa paa dette punkt har altsaa senere forskninger git Dubois ret.

En rigtig bedømmelse av Pithecanthropus' stilling til mennesket kan for tiden alene vindes gjennem en indgaaende sammenlignende-anatomisk undersøkelse av Trinilknoklerne med skelettet hos de primitive menneskeformer, saavel de utdøde som de endnu levende.

Allerede ved første blik vil Pithecanthropuskalotten lede tanken hen paa de former vi har lært at kjende gjennem Neandertal- og Spyfundene. Som allerede før nævnt, finder vi at alle disse tre kalotter har en uttalt langstrakt form. Set ovenfra frembyr de en slaaende likhet med hverandre. Allesammen viser de mægtig utviklede, fremskutte øienbrynsbuer, bakenfor disse en sterk indknipning av pandebenet fra siden, som saa i isseregionen følges av en ganske betragtelig økning av skallens breddediameter. Ogsaa i en række specielle osteologiske karakterer, som vi her ikke kan gaa ind paa, lar der sig paavise merkelige overensstemmelser mellem Trinil- og Neandertalkalotterne. Tænker vi os Pithecanthropuskalotten jevnt forstørret i alle retninger, øienbrynsbuerne paa begge sider tydeligere skilt fra hinanden og noget avdæmpet, saa vil vi ha en typisk Neandertalkalot for os. Man har derfor med fuld ret sagt at Trinilkalotten ganske svarer til det billede av

Neandertal- og Spykalotternes urform som man teoretisk maatte konstruere sig. Samtidig viser Trinilkalotten ogsaa, som fremhævet av Klaatsch, i sin form bemerkelsværdige tilknytningspunkter til australiernes kranier.

De likhetspunkter som Pithecanthropuskalotten paa den anden side frembyr med forskjellige menneskelignende apers kranier, særlig med kraniets ungdomstilstande hos disse, berettiger os fuldt ut til at gi Pithecanthropus en central stilling i de høiere apers og menneskets stamtavle.

Diskussionen om Pithecanthropus' stilling bragte den fremragende antropolog, professor Schwalbe i Strassburg, til at underkaste Neandertalfundet en fornyet indgaaende undersøkelse og i sammenhæng dermed ogsaa at foreta en reviderende behandling av en række andre knokkelfund, som av tidligere undersøkere, særlig franske og belgiske antropologer, var opfattet som diluviale og sammen med Neandertal-, delvis ogsaa Spyfundet var henført til den saak. Neandertal- eller Cannstattrace.

Disse Schwalbes undersøkelser har, baade ved sine positive resultater og ved den livlige diskussion de har fremkaldt, i høi grad bidradd til at utdype vort kjendskap til Neandertalmennesket og dets morfologiske specialkarakterer, og derved til at kaste lys over et av de vigtigste punkter i avstamningsproblemet, nemlig forholdet mellem Neandertalmennesket og de nulevende menneskeracer; vi vil derfor opholde os litt nøiere ved dem.

Det første resultat av Schwalbes undersøkelser av Neandertalknoklerne var at han sammen med den kjendte tyske patologiske anatom von Recklinghausen likeoverfor Virchows tidligere paastand kunde vise at hverken kraniet eller lemmernes knokler frembød nogetsomhelst andet patologisk tegn end spor efter et tilhelet brudd i albuen. Der forelaa, som røntgengjennemlysning klart godtgjorde, intet holdepunkt for den antagelse at vedkommende individ hadde gjennemgaat engelsk syke eller hadde lidt av kronisk ledgigt.

For at faa uttrykt de eiendommeligheter som Neandertalkraniet allerede ved første blik frembyr, sammenlignet med kranier av nulevende menneskeracer, særlig av europæere, i

talværdier, indførte Schwalbe en række nye maalemetoder i antropologien.

For at ha et fast, fælles utgangspunkt under sammenligningen mellem forskjellige kraniers hvælvning, deres saakaldte profilkurver, har man i antropologien anvendt flere forskjellige, vilkaarlig valgte orienteringslinjer eller -planer. Den mest benyttede av disse er den saakaldte „tyske horisontal". Et kranium sies at være indstillet i denne, naar nedre rand av øienhulen er

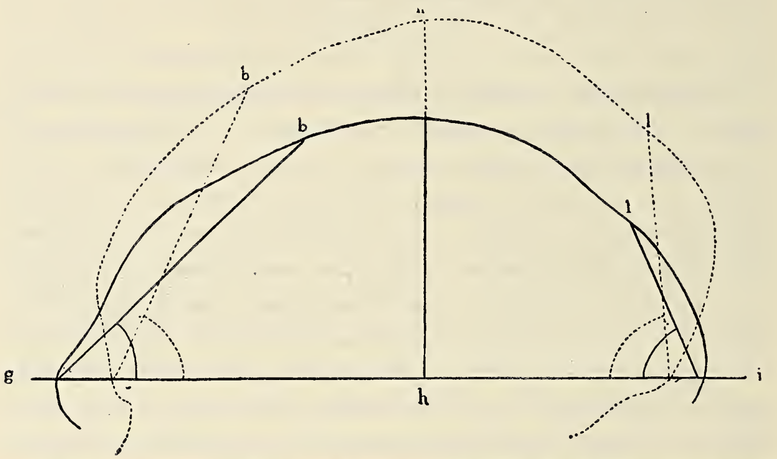


Fig. 9. Profilkurver av Neandertalskallen (den optrukne linje) og av moderne europæer (den punkterte linje), orientert i forhold til glabella-inionlinjen (gi).
b. bregma, g. glabella, i. inion, l. lambda, kh. kolothøide (efter Schwalbe).

bragt til at falde i samme horisontalplan som øvre rand av de to ytre øreaapninger. I stedet for denne horisontal, som er uanvendelig naar det gjælder saa ufuldstændig bevarte kranier som Pithecanthropus- og Neandertalskallen, indførte Schwalbe den saakaldte glabella-inionlinje, d. v. s. en linje, som trækkes mellem glabella (det flate parti av pandebenet som ligger over næseroten) og inion (bakhodebenets nakkefremspring eller „tyveknuten"). Orienterer man profilkurvene av flere kranier saaledes at denne linje danner en horisontal, saa vil man let kunne anstille en sammenligning mellem deres forskjellige høide, krumning o. s. v. (sml. fig. 9). Trækker man fra kalottens høieste punkt en perpendikulær paa glabella-inion-

linjen, saa angir dennes længde den saakaldte *kalothøide* efter *Schwalbe*. Under sammenligninger benyttes ikke dennes absolute maal, men den saakaldte *kalothøideindeks*, d. v. s. dens procent av glabella-inionlinjens længde $\left(\frac{\text{kalothøide} \times 100}{\text{glabella-inionlinjen}}\right)$ Mens kalothøideindeksen tjener *Schwalbe* som uttryk for skalletakets høide, anvender han for at uttrykke den større eller mindre steilhet av panden og av bakhodepartiet de saakaldte *bregma-* og *lambdavinkler*. Ved bregmavinklen (bgi) forstaaes den vinkel som horisontallinjen (glabella-inionlinjen) danner med en linje som trækkes fra glabella til

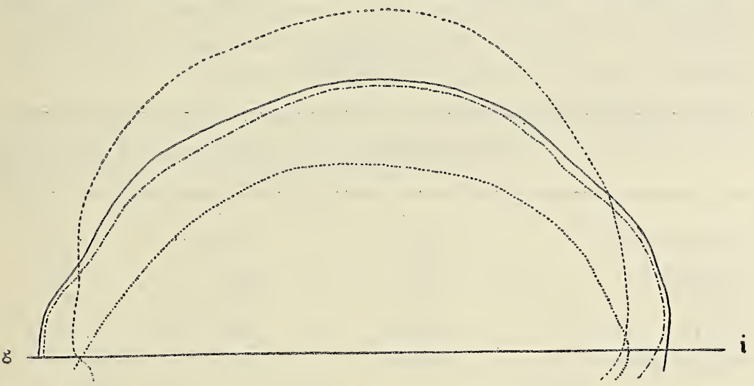


Fig. 10. Profilkurver av Neandertalskallen (den optrukne linje), av skallen av moderne europæer (den øverste punkterte linje), av Pithecanthropusskallen (den nederste punkterte linje), og av skallen av Spy I (antydet ved punkter og korte streker), samtlige kurver orientert i forhold til glabella-inionlinjen (gi), (efter *Schwalbe*.)

bregma (pilsømmens forreste ende, hvor pandebenet i midtlinjen støter sammen med de to isseben). Ved lambdavinklen (lig) forstaaes paa samme vis den vinkel som horisontalen danner med en linje som trækkes fra inion til lambda (pilsømmens bakre endepunkt, hvor bakhodebenet i midtlinjen støter sammen med de to isseben). Jo mindre bregmavinklen er, desto mere vikende er panden, jo større, desto steilere; paa samme maate forholder lambdavinklen sig til bakhodepartiet.

Ved hjælp av denne metode foretok nu *Schwalbe* en sammenlignende undersøkelse av en stor række kranier av forskjellige recente menneskeracer, av antropomorfe aper samt av Neandertal- og Trinilkalotterne (sml. fig. 10) og kom derved til

følgende vigtige resultater: Værdien av de ovenfornævnte maal (kalothøideindeks, bregma- og lambdavinkler) veksler i ikke liten grad hos de recente menneskeracers kranier, denne veksling falder dog indenfor en bestemt variationsbredde, hvis lavgrænse ligger betydelig over de værdier som findes hos Neandertal-kalotten. Ja den kløft som skiller disse fra hinanden, er endog større end den som paa den anden side skiller Neandertal-kalotten fra apernes kranier og fra Pithecanthropuskalotten.

De maal som findes paa Spykranierne, særlig Spy II, ligger vistnok noget over Neandertalkalottens, men ogsaa disse ligger dog betydelig under de hos recente menneskeracer fundne minimalværdier. Dette vil tydelig fremgaa av nedenstaaende tabellariske oversigt over Schwalbes resultater.

	Kalothøideindeks	Bregmavinkel	Lambdavinkel
Pithecanthropus	34.2	37.5°	66°
Neandertal	40.4	44°	66.5°
Spy I	40.9	46°	67°
Spy II	44.3	47°	70°
Recente menneske-racer	52—68	53—64°	78—85°

Foruten de forskjelligheter som disse tal gir et klart og eksakt uttryk for, findes der imidlertid efter Schwalbe flere andre like konstante og like vigtige karakterer, hvorved kranierne fra Neandertal og Spy adskiller sig skarpt fra alle recente racers. De mest bemerkelsesværdige av disse er issebenenes form, øienbrynsbuernes utvikling samt underkjævens bygning.

Som det vil forstaaes, kan vi avlede de recente menneskers hjernekasse fra Neandertalkalotten, hvis vi tænker os dennes pandeben hævet og rettet fremover, bakhodebenet paa samme maate hævet og rettet bakover. Svarende til den derved fremkaldte større avstand mellem disse to knokler maa de mellem dem liggende isseben tænkes tilsvarende forlænget. Denne længdetilvekst vilde fornemmelig gjøre sig gjældende i den del som ligger nærmest deres mediale rand. Denne rand er nu ogsaa hos alle recente menneskeracer længere end issebenenes nedre, til tindingbenets skjældel støtende rand, mens den paa

Neandertal- og Spykalotterne, likesom forholdet ogsaa er hos aperne, er k o r t e r e end denne.

Til Neandertal- og Spykalotternes mest karakteristiske eiendommeligheter hører, som flere ganger fremhævet, de mægtig

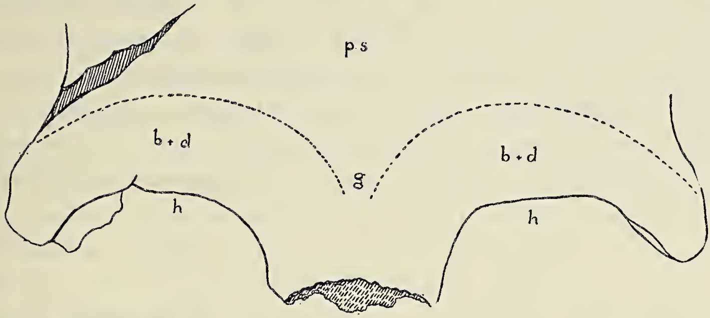


Fig. 11. Nedre del av Neandertalskallens pandeben set forfra. g. glabella; b + d øienbrynsbuer; h. øienhuleaapningens øvre rand; ps. pandebenets skjældel. (Efter S c h w a l b e).

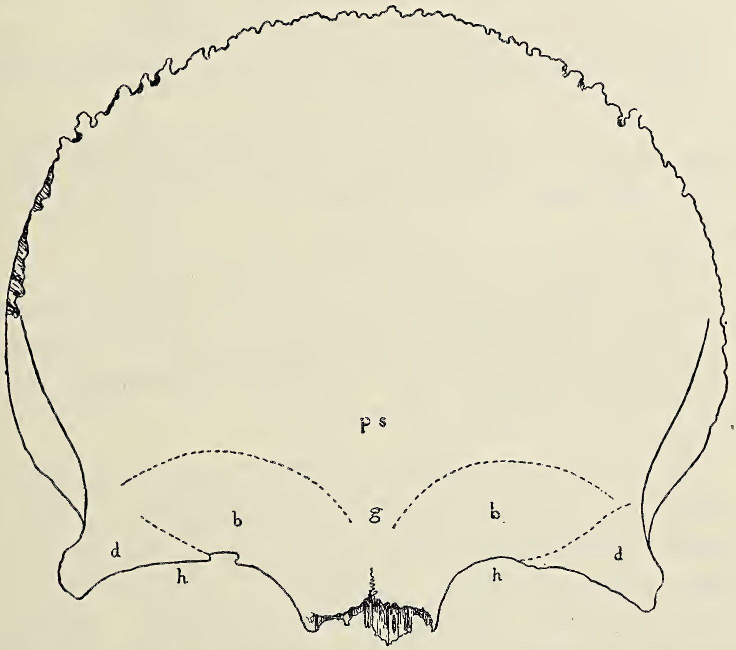


Fig. 12. Nedre del av pandebenet av en recent europæers skalle, set forfra. b. øienbrynsbuer; d. planum supraorbitale; g. glabella; h. øienhuleaapningens øvre rand; ps pandebenets skjældel. (Efter S c h w a l b e).

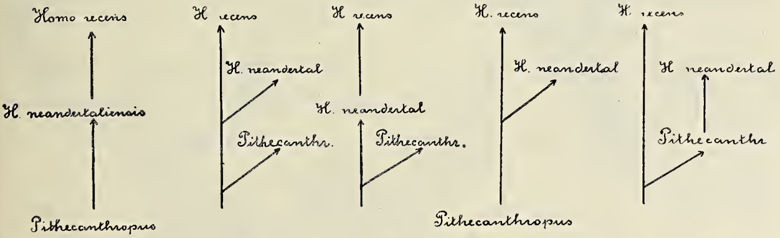
utviklede *øienbrynsbuer*. Likeoverfor den tidligere fra flere sider fremholdte anskuelse, at man ikke kunde tillægge forekomsten av disse synderlig betydning, da de ikke saa helt sjelden ogsaa kunde paavises paa recente kranier av saakaldt neandertaloïd type, hævdet *Schwalbe* at man her hadde med to vidt forskjellige dannelser at gjøre. De saakaldte øienbrynsbuer paa Neandertal- og Spykranierne begrænser som to mægtige knokkelbuer, som kun er ufuldstændig skilt fra hinanden over næseroten, øienhuleaapningerne opad og strækker sig helt ut til disses ytre øvre hjørne. Fra pandebenets egentlige skjældel, som dækker hjernens pandelap, er disse benbuer adskilt ved en tydelig indsænkning, og de kommer saaledes til at ligge *foran* den egentlige hjernekasse og for en stor del at danne taket i øienhulen. De hos recente menneskeracer forekommende øienbrynsbuer er altid meget mindre og naar aldrig ut til det laterale øvre hjørne av øienhuleaapningen. Over dette findes istedet her et svakere bygget triangulært og plant felt, det saakaldte planum supraorbitale; hjernens pandelap kommer derfor til at ligge like over taket i øienhulen.

Disse forskjelligheter i øienbrynsbuernes forhold, som klart vil fremgaa ved en sammenligning mellem de i fig. 11 og 12 gjengivne dele av pandebenet av Neandertalkalotten og av en recent europæers skalle, er efter *Schwalbe* saa paafaldende at de alene vilde være tilstrækkelige til at karakterisere de to kranietyper som væsensforskjellige.

Hvad endelig underkjævens bygning angaar, utmerker denne sig hos den menneskeform vi har lært at kjende gjennem Neandertal- og Spyfundene, likeoverfor den vi finder hos recente menneskeracer, ved sit plumpere og kraftigere legeme, sin større tandbue og fremforalt ved *mangel av et hakefremspring*.

Alle disse forskjelligheter berettiger os efter *Schwalbes* mening til i overensstemmelse med almindelig skik og bruk at opstille Neandertalmennesket, saaledes som vi har lært det at kjende gjennem fundene i Neandertal og Spy, som en *egen menneskeart*, forskjellig fra den nulevende. Denne art har han git navnet *homo primigenius* (den førstefødte) eller *homo neandertaliensis*. Alle de nulevende menneskeracer sammenfatter han under artsbetegnelsen *homo sapiens* eller *homo recens*.

Saavel efter kraniets grundform som de ovenfor omtalte specialkarakterer indtar h. neandertaliensis en intermediær stilling mellem Pithecanthropus og h. recens, og Schwalbe mener derfor at vægtige grunder taler for rigtigheten av en genealogisk række: 1. Pithecanthropus, 2. h. neandertaliensis, 3. h. recens. Hvorvidt disse former danner en direkte linje, som antydet i nedenstaaende skema 1, eller Pithecanthropus og h. neandertaliensis, begge eller den ene av dem, er at opfatte som sideskud fra den direkte linje som fører til h. recens (sml. skema 2—5), lar Schwalbe staa uavgjort som spørsmaal av



1 2 3 4 5

Skematisk fremstilling av forskjellige tænkbare former for slegtskapsforholdet mellem Pithecanthropus, homo neandertaliensis og h. recens.

mere underordnet betydning, som først vil kunne løses paa grundlag av et rikere palæontologisk materiale end det vi for tiden raader over.

Hvad Pithecanthropus' forhold til de recente antropoïder angaar, saa mener Schwalbe at deres fælles utspring sandsynligvis er at søke i den fra Miocæn kjendte Dryopithecus.

Som vi har set, bygger Schwalbe sin opstilling av homo neandertaliensis som egen art paa kraniets karakterer. Klaatsch, som har underkastet Neandertal- og Spyfundenes ekstremitetsknokler en tilsvarende indgaaende formanalyse, kommer forsaavidt til samme resultat som Schwalbe, som han ogsaa mener hos disse knokler at kunne paavise bestemte særkarakterer som typisk skiller dem fra de tilsvarende knokler hos de recente europæere og disses sandsynlige stamfædre fra diluvialtiden. Ja, Klaatsch mener endog at disse osteologiske forskjelligheter er av en saa gjennemgripende natur, at de alene kan forklares ved antagelsen av en helt forskjellig utviklingshistorie av disse to menneskeformer. Før vi gaar

nærmere ind paa enkeltheterne i denne Klaatschs's opfatning og paa hans bevisførelse, vil vi imidlertid kaste et blik paa de vigtigste andre fund av fossile menneskeknokler fra diluvialtiden.

Krapinafundet. En værdifuld forøkelse av vort kjendskap til diluvialtidens mennesker danner det fund som i aarene 1899—1903 blev gjort ved utgravningen av en klippehule ved landsbyen Krapina i Kroatien, og som er blit nøiere beskrevet av Agramer-antropologen Gorjanović-Kramberger (1901—06).

Ved Krapina har den lille elv Krapinica i længst svundne tider undermineret de steile sandstensklipper som oprindelig dannet dens bredder. Eftersom elven imidlertid senere skar sig dypere og dypere ned i fjeldet, forandret den sit løp, slik at den gamle grottelignende uthuling blev tørlagt og nu ligger 25 m. over vandlinjen. I mellemtiden blev denne hule ved forvitring av det overhængende fjeld utfyldt med sandet jord, som lagde sig lag paa lag over hulens bund, som bestod av rullestener og flodsand fra den tid elven hadde sit løp gjennem den. I aaret 1895 blev der tilfældigvis i denne hule fundet dyreknokler, som Kramberger straks erkjendte som rester efter flodhest og urokse, og dette gav saa støtet til hulens systematiske utgravning.

Av de dyreknokler som fandtes i hulen, kan sluttes at dens utfyldning har fundet sted i løpet av diluvialtiden. De talrike rester av hulebjørn (over 1000 knokkelfragmenter) i det øverste lag viser ogsaa med sikkerhet at utfyldningen har været tilendebragt inden istidens avslutning.

Kramberger deler hulens jordmasse i 9 over hinanden liggende lag. Av disse har det tredje, regnet nedenfra, som med sikkerhet kan henføres til diluvialtidens første halvdel, sandsynligvis til den store (anden) interglacialtid, den største interesse. Det indeholdt nemlig et av stenblokker dannet ildsted, hvori der blandt aske og kulstykker laa talrike skarpkantede stensplinter og en stor mængde sønderbrutte og delvis forbrændte knokler, som næsten udelukkende viste sig at være menneskeknokler. En nøiere undersøkelse av disse lærte at de skrev sig

fra et betydelig antal individer (mindst 10) av forskjellig alder, fra ældre mennesker like ned til 6 aars gamle barn.

De sten- og benredskaper som fandtes sammen med knoklerne, tyder paa at hulens beboere har indtat et meget primitivt kulturstandpunkt.

Fig. 13. Skallefragment fra Krapina (efter Gorjanovič-Kramberger).

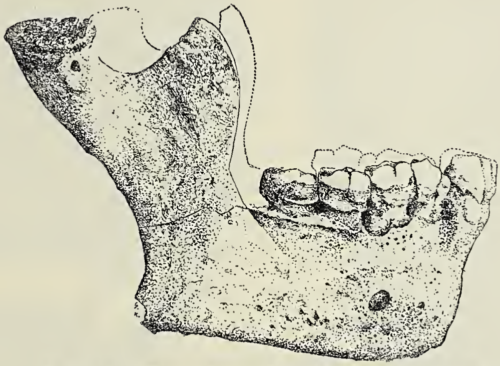


Fig. 14. Underkjævefragment fra Krapina (efter Gorjanovič-Kramberger).

Det vigtigste spørsmaal som knytter sig til Krapinafundet, er nu hvorvidt de mennesker hvis rester man her har for sig har tilhørt Neandertalracen, eller om de efter sine knoklers bygning, og da særlig kraniebenenes form, skiller sig ut fra denne.

Knoklernes sterkt sønderbrutte tilstand gjør avgjørelsen herav vanskelig, og Kramberger har ogsaa selv siden sine første meddelelser om fundet set sig nødsaget til i ikke liten grad at modificere sin oprindelige opfatning paa dette punkt.

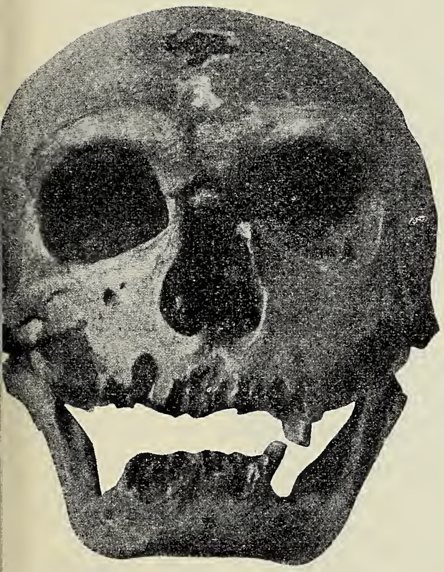
Av de fundne pandebensstykker (sml. fig. 13) kan med sikkerhet sies at Krapinamennesket utmerket sig ved den samme mægtige utvikling av øienbrynsbuerne som vi har hørt efter Schwalbe netop dannet et av de mest karakteristiske kjendetegn paa Neandertalmennesket. Videre viser kjævepartiet en lignende sterk prognati som hos Spymennesket. Underkjæven mangler hakefremspring (sml. fig. 14), tændernes emaljefolder er sterkt utviklet, bakhodebenet avflatet og fremspringende. Som vi ser, karakterer som allesammen tyder paa et nært slegtskap med Neandertalmennesket. I motsætning til hvad tilfældet var hos dette, mente Kramberger oprindelig at Krapinamennesket utmerket sig ved en høi hvælvet pande, som den man finder hos moderne menneskeracer, samt ved uttalt brakykefali (længde-breddeindeks = 85.5). Paa grund herav mente han at maatte henføre Krapinamennesket til en egen varietet av Neandertalmennesket, som han betegnet som homo neandertaliensis var. krapinensis.

Denne opfatning har imidlertid Kramberger senere latt falde, efterat han under materialets nøiere sortering hadde kunnet kompletere det pandeben som dannet grundlaget for hans beregninger. Vi tør derfor si at al sandsynlighet taler for at Krapinamennesket har tilhørt den samme menneskerace som vi har lært at kjende gjennem fundene i Neandertal og Spy, Schwalbes homo neandertaliensis.

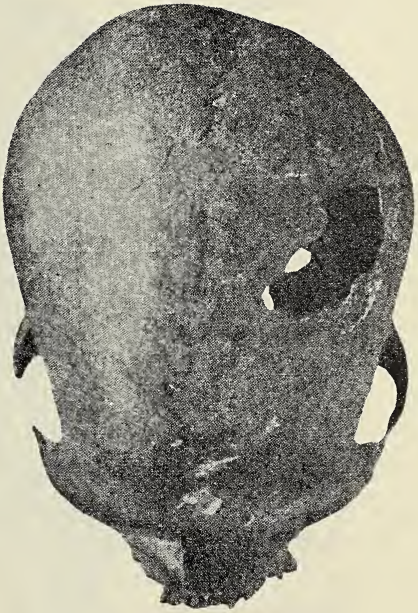
Den berikelse av vor viden som Krapinafundet har git os, bestaar for det første deri at det har levert os det uomstøtelige bevis for at Neandertalmennesket i diluvialtidens første del ogsaa levet i Østeuropa. Det har videre lært os at disse mennesker kjendte ilden, og at de sandsynligvis var kannibaler. Ved fundets rigdom maa endvidere den gamle indvending at man ikke kan slutte noget av det sparsomme materiale fra Neandertal og Spy, sies at ha tapt sin vegt.

Vort kjendskap til diluvialtidens mennesker har i de sidste aar ogsaa faat en vigtig utvidelse gjennem fund som er gjort i Sydfrankrike.

A.



B.



C.

Fig. 15. Skallen fra La Chapelle-aux-Saints. A. set fra siden, B. set forfra, C. set ovenfra (efter Boule).

La Chapellefundet. Under sine arkæologiske undersøkelser av de talrike klippehuler i La Chapelle-aux-Saints i departementet Corrèze's sydlige del støtte de franske abbeder A. og J. Bouyssonie og L. Bardon den 3dje august 1908 i en av disse huler paa et menneskelig skelet Den nøiagtige undersøkelse av de geologiske avleiringer paa findestedet saavelsom av de sammen med menneskeknoklerne liggende dyreknokler og stenredskaper godtgjorde at fundet skriver sig fra Moustier-tidens senere del. Skelettet er undersøkt og foreløbig beskrevet av den franske antropolog M. Boule (1909).

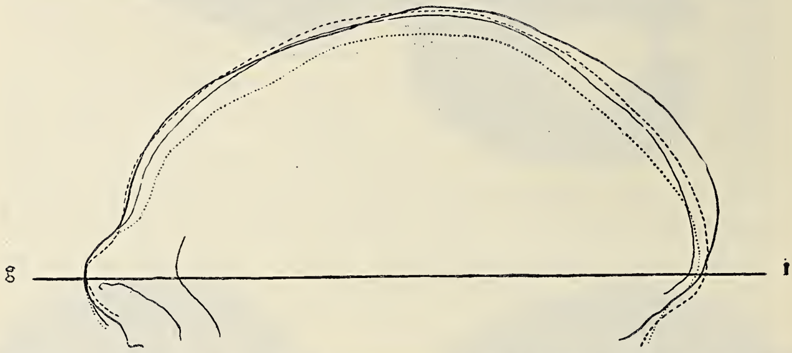
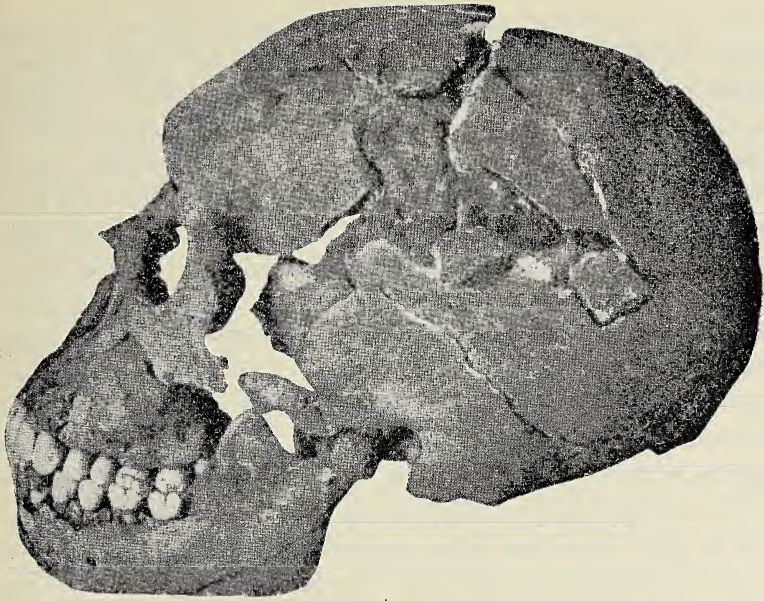


Fig. 16. Profilkurver av La Chapelleskallen (den kraftig optrukne linje), av Neandertalskallen (den svakere optrukne linje), skallen av Spy I (den nedre, finpunkterte linje) og av skallen av Spy II (den øvre, brutte linje), samtlige kurver orientert i forhold til glabella-inionlinjen (gi), (efter Boule).

Det viser sig at ha tilhørt en gammel mand av omkring 160 cm.s høide. Baade kraniet og underkjæven viser, som Boule fremhæver og som det ogsaa tydelig fremgaar av billederne (sml. fig. 15—16), typiske neandertalkarakterer. De vældige øienbrynsbuer, den lave pande, det flate fremspringende bakhodeparti, de store øienhuler, den brede næseaapning og det fremspringende kjæveparti uten tydelig hake, gir tilsammen kraniet et paafaldende bestialsk fysiognomi. Dets kapacitet staar derimot neppe tilbake for de recente menneskeracers.

Le Moustierfundet. Allerede i mars maaned samme aar som de franske geistlige i Corrèze fandt skelettet av den gamle mand, var den schweiziske antropolog Hauser ved Le Moustier i nabodepartementet Dordogne under utgravningen av en anden hule støtt paa nogen knokkelfragmenter, som



A.

B.

Fig. 17 Skallen fra Le Moustier. A. set fra siden, B. set forfra (efter Hauser-Hoernes).

viste sig at ha tilhørt menneskelige ekstremitetsknokler. Det lag hvori knoklerne fandtes, var tidligere urørt, og fundet lot saaledes haabe at man her kunde ha med dele av et i sin helhet bevart skelet at gjøre. Dette haab blev da, som vi skal se, heller ikke skuffet. Forat enhver senere tvil angaaende fundets enkeltheter, som lagenes natur, skelettets leie o. s. v. skulde være udelukket, lot Hauser det sted hvor knoklerne blev fundet, foreløbig dække med jord, og først i april samme aar blev gravningen fortsat i nærvær av en række autoriteter. Under denne gravning blev ogsaa de øvrige dele av et menneskelig skelet blotlagt. Efterhvert som gravningen skred frem, toges talrike fotografier, og tilslut blev en nøiagtig journal opsat og underskrevet av de tilstedeværende. I august foretok saa Hauser den endelige hævning av skelettet sammen med professor Klaatsch. Skelettet har tilhørt et ungt individ paa 15—16 aar, sandsynligvis en gut. Dets leie tyder bestemt paa at denne gut er blit omhyggelig begravet av sine nærmeste. Ansigtet hvilte paa høire side, støttet mot høire albue, mens høire haand laa ved bakhodet. Ryggen var vendt opover, venstre skulder skutt op under kjæven, mens venstre arm var ret utstrakt. Nær venstre haand fandtes to vakkert tilhugne flinteredskaper, det ene av Saint-Acheul-, det andet av Moustiertypen, som sandsynligvis likesom de talrike andre redskaper som fandtes i skelettets umiddelbare nærhet, har været git den døde med som vaaben. De mange dyreknokler, hvorav flere viste brandspor, som ogsaa fandtes ved siden av skelettet, tyder muligens paa, at de efterlevende har villet sørge for at den døde heller ikke skulde mangle næring.

Flere dele av skelettet, som hvirvelsøilen, bækkenets knokler og størsteparten av skulderbladene, viste sig saa skjøre at de faldt sammen til støv, da man vilde befri dem for den omliggende jord, derimot kunde kraniet og en del av de lange ekstremitetsknokler med stort besvær reddes. Disse dele viser nu med stor tydelighet at vi ogsaa her har en repræsentant for Neandertaltypen for os. Av stor interesse er at underkjæven er endnu mer hakeløs og primitiv end Spykjæven, og at de pragtfulde tænder frembyr de samme eiendommeligheter som Krapinafundets. Spolebenet viser den uttalte krumning som netop karakteriserer Neandertalracen, derimot viser øienbryns-

buerne en mindre utvikling end hos de øvrige skaller av denne menneskeform, et forhold som utvilsomt skyldes dette individs ungdom.

Le Moustierfundet tilhører en ældre periode av diluvium end La Chapellefundet og kan antagelig likesom Krapinafundet og det nedenfor omtalte La Quinafund henføres til den ældre Moustiertid.

La Quinafundet. I sidste del av forrige aar kom underretningen om endnu et fund av et skelet fra diluvialtiden i Sydfrankrike. Dette fund er, som omtalt i „Naturen“s 1ste hefte for 1912, gjort av den franske arkæolog H. Martin i september maaned 1911 ved La Quina i departementet Charente. Ogsaa dets alder kan efter lagenes forhold paa findestedet sættes til den ældre Moustiertid, og det hører saaledes til de ældste menneskelevninger, vi kjender. Endnu foreligger der ingen indgaaende beskrivelse av skelettet; men professor Martin fremhæver i den beretning om fundet som han har git i l'Academie des Sciences i Paris, at skallen frembyr alle Neandertalmenneskets karakterer i særlig utpræget grad. Av stor interesse er Martins meddelelse, at hjørnetænderne hos dette skelet viser en usedvanlig størrelse.

La Naulette-, Malarnaud-, Petit-Poymoyen-, Schipka- og Taubachfundene. Foruten de større knokkelfund som vi ovenfor har omtalt, foreligger der endnu en række fund av enkelte menneskeknokler eller knokkelfragmenter fra diluvialtiden, hvorav en del med sikkerhet eller ialfald med overveiende sandsynlighet kan henføres til Neandertalmennesket. Hertil hører i første række de bekjendte underkjæver fra La Naulettehulen i Belgien og Malarnaudhulen i Ariège. Begge utmerker sig ved sine sterke grove former og manglen av hakefremspring, ganske som kjæverne fra Spy, La Chapelle og Le Moustier.

Mens Malarnaudkjæven, som fandtes i 1889, sikkert er av gammelkvartær oprindelse, og La Naulettekjæven, som fandtes i 1865 av Ed. Dupont, antagelig tilhører Moustiertiden, stammer den i 1907 ved Petit-Poymoyen i nærheten av Angoulême fundne underkjæve, som frembyr lignende anatomiske karakterer, fra diluviums senere del; den fandtes ogsaa sammen med renknokler.

Utvilsomt ældre er igjen det meget omstridte Schipkafragment, det midtere stykke av en underkjæve, som fandtes i et diluviallag i Schipkahulen ved Stramberg i Mähren i 1881 og som blev beskrevet av M a š k a i 1882. Dette kjævestykke bærer tre vel utviklede fortænder, utenfor disse ligger, mere eller mindre skjult i kjævens alveoler, høire hjørnetand og de to høire smaa kindtænder. Kjæven frembyr med andre ord et tandforhold som det man finder hos barn under tandvekslingen omkring 10aarsalderen. Da imidlertid stykkets dimensioner forøvrig, sammenlignet med forholdene hos de nulevende mennesker, mere stemmer med dem man finder hos et voksent individ end hos et

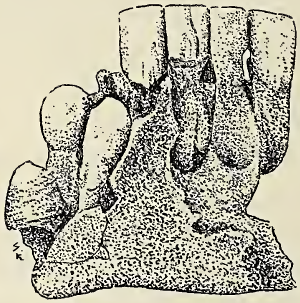
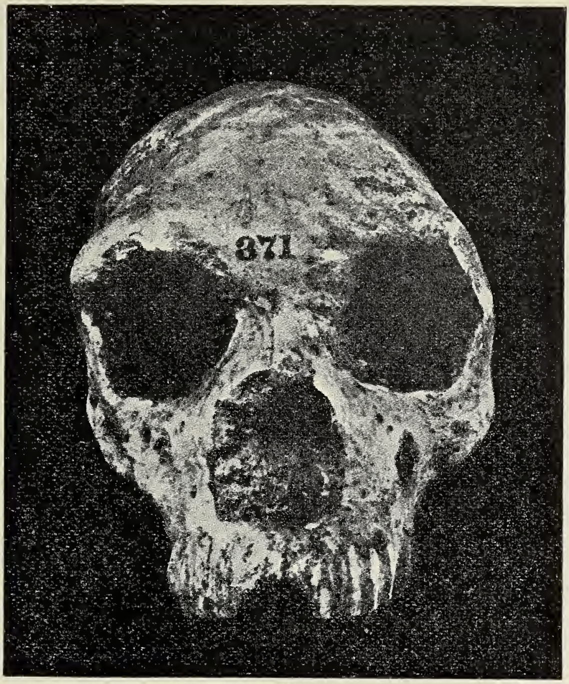
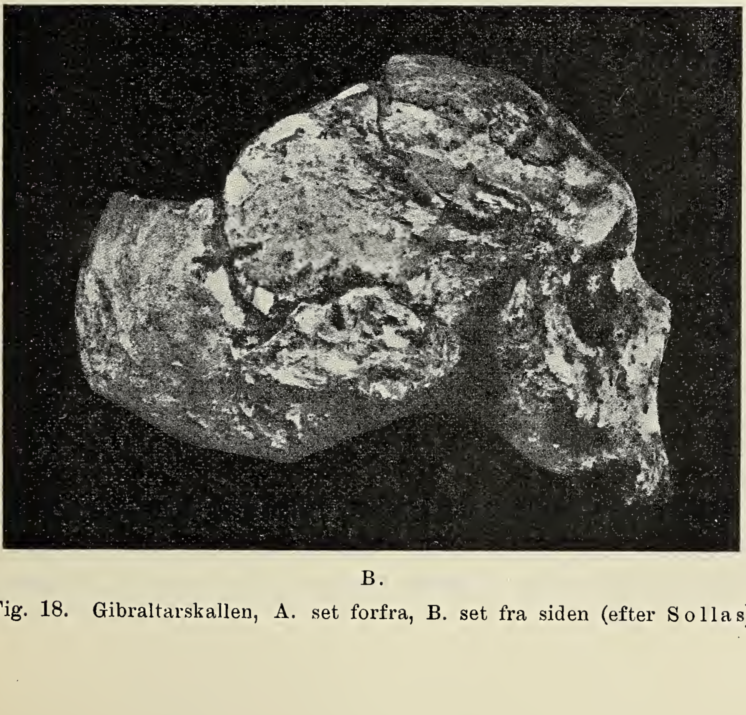


Fig. 18. Schipkafragmentet, set forfra (efter Klaatsch).

barn, mente V i r c h o w at man ogsaa her hadde støtt paa resterne av et patologisk individ, hos hvem tænderne var holdt tilbake i alveolerne. Man skulde ha for sig et tilfælde av den sjeldne misdannelse eller utviklingsanomali som kaldes tandretention. Allerede S c h a f f h a u s e n fremhævet likeoverfor V i r c h o w det mildest talt søkte i denne forklaringsmaate, og videre, at fortændernes fuldstændig normale stilling paa Schipkakjæven bestemt talte mot en saadan antagelse. Det har da ogsaa senere ved røntgengjennemlysning av kjævefragmentet vist sig at hverken kjæven selv eller dens tænder frembyr nogetsomhelst patologisk tegn. Den tilsynelatende uoverensstemmelse mellem kjævestykkets dimensioner og tændernes utviklingsgrad forklares naturlig ved antagelsen av at kjæven stammer fra et barn av en menneskeform som har utmerket sig ved et særlig kraftig kjæveapparat, saaledes som vi netop har set tilfældet er med Neandertalmennesket.



A.



B.

Fig. 18. Gibraltarskallen, A. set forfra, B. set fra siden (efter Sollas).

Schipkafragmentet stammer sandsynligvis som det andet fund fra Østeuropa, nemlig Krapinafundet, fra den store interglacialtid. Det samme er sandsynligvis ogsaa tilfælde med den ved Taubach i nærheten av Weimar sammen med knokler av Elephas antiquus og Rhinoceros Mercki i 1892 fundne melkemolar av et ca. 9 aar gammelt barn. Denne tand frembyr karakteristiske forskjelligheter fra de nulevende menneskers tænder i sin bygning, og maa sandsynligvis likesom de ovenfor nævnte knokler henføres til de fossile rester av Neandertalmennesket.

G i b r a l t a r f u n d e t. Tilslut skal ogsaa kort omtales et kranium, hvis alder vistnok ikke sikkert kjendes, men som dog efter hele sin karakter maa henføres til Neandertaltypen, det saakaldte Gibraltarkranium. Dette blev fundet i en fjeldkløft under sprængning ved Gibraltarklippens nordpynt i aaret 1848, altsaa 8 aar før Neandertalfundet gjordes. Kraniet, som blev ført til England i 1862 og første gang blev offentlig utstillet ved antropologkongressen i Norwich 1868, opbevares nu i College of Surgeons' samling og er nylig underkastet en indgaaende undersøkelse av engelskmanden S o l l a s (1907). Som billederne (fig. 19) viser, gjenfinder vi paa dette kranium den samme langstrakte, lave hjernekasse som vi har lært at kjende hos Neandertalracens øvrige repræsentanter, likeledes de sterke øienbrynsbuer, den brede næseaapning og de mægtige øienhuler. Som en nøiagtig maaling av skallen viser, er pandepartiet dog her ikke fuldt saa lavt hvælvet som paa Neandertal- og Spykranierne. Mens bregmavinklen, som vi saa, hos disse var henholdsvis 44, 46 og 47°, er den paa Gibraltarskallen 50°. I visse andre henseender frembyr imidlertid denne skalle efter den fremragende skotske antropolog K e i t h s mening saa primitive karakterer at den maa betegnes som „præneandertal“, og Gibraltarmennesket saaledes stilles mellem Pitheanthropus og Neandertalmennesket.

De ovenfor omtalte fund av fossile menneskeknokler fra diluvialtidens første og midtre avsnit lærer os at der i Syd- og Mellemeuropa, fra Belgien og Frankrike i vest til Mähren og Kroatien i øst, under istiden levet en menneskerace eller menneskeart, som ved en række morfologiske karakterer adskilte

sig fra alle nulevende menneskeracer, selv de lavest staaende. Disse mennesker var antagelig noget lavere end de moderne europæere, nemlig omkring 160 cm. høie. Deres lemmer var kortere end vore, knokkelbygningen grovere, muskulaturen kraftigere utviklet. Skallen var likesom ansigtet langstrakt, det vældige kjæveapparat med de kraftige tænder sprang snuteagtig frem, haken manglet. Næsen var overordentlig bred med dyp knæk ved roten, næseaapningerne var rettet fremover og kun ubetydelig nedover. Øinene var store og synet skarpt, derom fortæller den sterke utvikling av hjernens bakhodelap, hvor synscentret har sit sæte. Opad var øinene overskygget av de mægtige, fremspringende bryn, som skilte dem fra den lave pande. I større og mindre flokker streifet disse mennesker omkring i Europas urskoger i kamp med de vilde dyr og med hinanden indbyrdes. I klippernes huler, som de først maatte tilkjæmpe sig fra de vilde dyr, søkte de sin tilflugt i den kolde aarstid, her reiste de sine ildsteder, her hugget de av sten og dyreknokler sine primitive vaaben og redskaper, og her begravet de ogsaa sine døde, som de gav vaaben og mat (?) med til deres lange reise.

Fra forskjellig hold har der været reist sterke tvil angaaende berettigelsen av at opstille Neandertalracen som en egen menneskeform. Det har været fremholdt at man ogsaa hos nulevende menneskeracer eller deres forhistoriske stamfædre kan paavise netop de samme morfologiske karaktertræk som de vi ovenfor har lært at kjende som Neandertalracens typiske kjendetegn. Den første repræsentant for denne skeptiske retning var Virchow, som hos recente friserskaller mente at kunne paavise en lignende bygning av kraniet som hos Neandertalmenneskene. Denne paastands fuldstændige uholdbarhet blev klart belyst gjennem Schwalbes undersøkelse (1902) av den mest lavtstaaende friserskalle som kjendes (Blumenbachs „Batavus genuinus"). I ændret form gjenfindes dog denne opfatning ogsaa hos enkelte nyere forfattere (som Kohlbrugge og Stolyhwo). Det faktiske grundlag for denne opfatning er at man i visse tilfælde ogsaa paa kranier av den recente menneskeform (Schwalbes homo recens) har kunnet paavise

enkelte av de morfologiske træk som karakteriserer Neandertalmennesket. Derimot erkjendes det vistnok nu av alle meningsberettigede at man hittil ikke i et eneste tilfælde hos nogen recent menneskeform, den være hvor primitiv den vil, har formaadd at konstatere den samtidige forekomst av alle, eller endog bare et større antal av Neandertalracens karakterer. Men saalænge en slik paavisning ikke er lykkes, staar den av Schwalbe først konsekvent gjennemførte og videnskabelig begrundede hævden av Neandertalformens egenart urokket. Hver den som ikke vil anerkjende denne opfatnings rigtighet, han pligter, som den fremragende antropolog E. Schmidt engang skrev, at paavise at kjendsgjerninger her er falsk iagttat og tydet, at metoden viser brist eller at slutningerne er gale. Men den som ikke formaar det, han faar bøie sig for kjendsgjerningerne og deres logik.

Opfatter vi nu i overensstemmelse med de foreliggende kjendsgjerninger Neandertalmennesket, ikke alene som den ældste hittil kjendte menneskeform, men ogsaa som en fra de nulevende menneskeracer forskjellig type, saa reiser der sig to vigtige spørsmaal til besvarelse for os, nemlig: 1. I hvilket slegtskapsforhold staar denne menneskeform til de nulevende og utdøde primater? og 2. I hvilket forhold staar den paa den anden side til de nulevende menneskeracer?

Hvad det første spørsmaal angaar, kan vi med sikkerhet si, at det maa anses for ganske udelukket at Neandertalmennesket skulde nedstamme fra nogen av de nulevende høiere aper eller deres nærmeste forfædre. Hertil viser disse former en altfor sterk specialisering baade med hensyn til sin tandbygning og navnlig med hensyn til hændernes bygning, som karakteriseres ved reduktionen av tommelfingeren. I disse henseender repræsenterer mennesket en utvilsomt mere oprindelig type, som slutter sig nærmere til de primitive pattedyr. Menneskets og de høiere apers utviklingsveier maa derfor antages at ha skilt sig fra hinanden allerede i langt tilbakeliggende tider av pattedyrstammens historie. Det foreliggende palæontologiske materiale av antropomorfer fra tertiærtiden er imidlertid endnu saa ufuldstændig, at ethvert forsøk paa at anvende det til opstilling av genealogiske rækker for tiden synes at ha liten værdi.

For øieblikket er det egentlig bare to fossilfund som kommer i betragtning, naar vi vil forsøke paa at følge menneskeslegtens utviklingshistorie tilbake i den før istiden liggende del av vor jords historie, altsaa ind i tertiærtiden. Det første av disse, Pithecanthropusfundet, har vi tidligere lært at kjende, og vi har ogsaa set at vægtige grunder taler til støtte for den opfatning, at Neandertalmennesket kan ha utviklet sig fra Pithecanthropus eller fra en form som stod denne nær.

Det andet fund, som i betydning og interesse ikke gir det første meget efter, blev gjort i slutten av 1907 utenfor Heidelberg i den saakaldte Maurer-sand, og bestaar av en underkjæve.

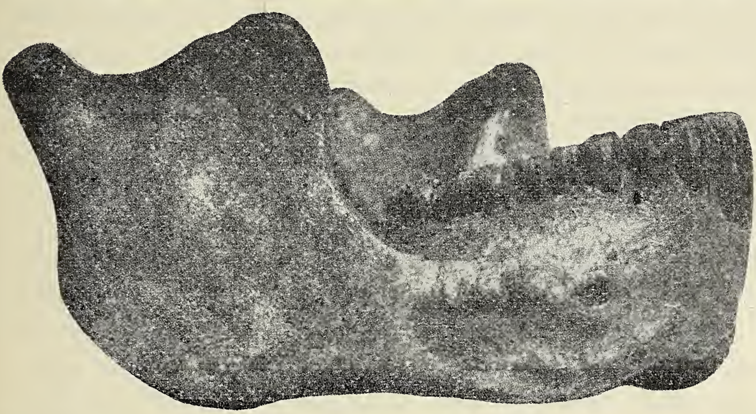


Fig. 20. Heidelberger-underkjæven, set fra siden (efter en gibsavstøpning).

Heidelbergantropologen Schötensack har levert en indgaaende beskrivelse av denne kjæve (1908).

Den geologiske formation hvori den fandtes hører til en av de i alle henseender bedst undersøkte i Mellemeuropa, og det lag hvori kjæven laa sammen med knokler av elephas antiquus og rhinoceros etruscus kan derfor med sikkerhet henføres til diluvialtidens aller ældste del. Heidelbergkjæven har saaledes en høiere alder end samtlige de rester av Neandertalracen som ovenfor er omtalt, og overgaaes i denne henseende alene av Pithecanthropusknoklerne.

Ved betragtning av denne merkværdige kjæve falder straks dens massivitet, dens plumpe form i øiet. Ved sin brede, korte opadstigende gren med det grunde indsnit og det butte kronefremspring, ved sin fuldstændige mangel paa ethvert hakefrem-

spring adskiller den sig i fremtrædende grad ikke bare fra en moderne europæers kjæve, men ogsaa fra Neandertalracens underkjæve, og nærmer sig til de antropomorfe apers. Ja denne overensstemmelse med de høiere apers kjæver er saa betydelig, at man, om bare et stykke av kjævens hakeregion var blit fundet, sikkert, som Schötensack fremhæver, vilde ha tænkt man hadde for sig resterne av en gorillalignende form; om derimot bare en del av kjævegrenen var fundet, maatte ha tænkt paa en gibbonart.

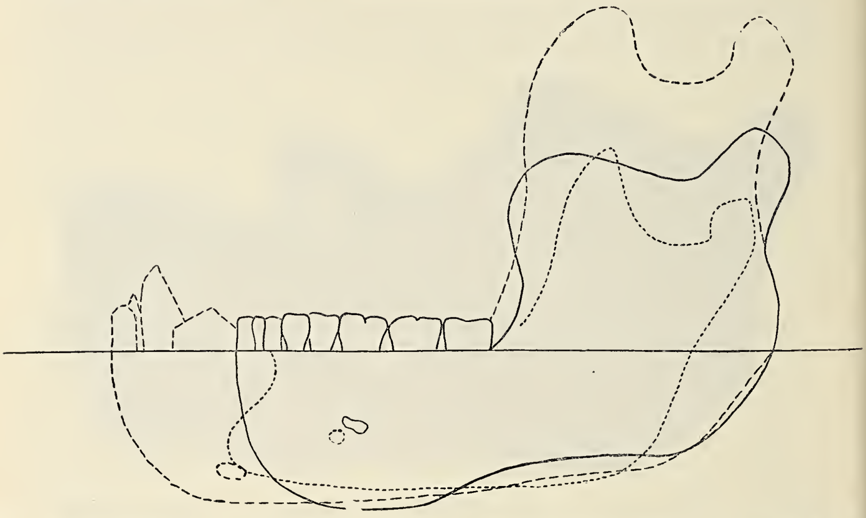


Fig. 21. Profilkurver av Heidelbergerkjæven (den optrukne linje), en gorillakjæve (antydet ved korte streker), og en kjæve av moderne europæer (den punkterte linje), orientert i forhold til en linje langs tandfremspringets øvre rand. (Efter Schötensack).

Sammenholdt med denne kjævens grove, sterke bygning viser tænderne en forholdsvis ringe utvikling. Vistnok er de større og kraftigere end de nulevende europæeres; hos naturfolk som australierne kan man derimot finde like vel utviklede tænder som Heidelbergerkjævens. Hvad som er av særlig interesse er nu at disse tænder, saavel i sin form som i sin gjensidige utvikling nøie stemmer overens med forholdene hos mennesket. Navnlig viser hjørnetænderne forholdsvis ingensomhelst sterkere utvikling her end hos de nulevende menneskeracer.

Den forening som Heidelbergerkjæven viser av karakterer som paa den ene side fører over til forholdene hos de menneskelignende aper, ikke en enkelt av dem, men hele gruppen, paa den anden side derimot viser den nøieste tilknytning til forholdene hos mennesket, gir den en overordentlig betydning og peker hen paa, at vi her har for os restene av en form som stod menneskenes og de nulevende antropomorfers fælles urform nær. Den utviklingsbane som fra den fælles urtype har ført over til de antropomorfe aper, er karakterisert ved den sterke utvikling av tyggeredskaperne, økning av tændernes, særlig hjørnetændernes størrelse, forlængelse av tandrækken og kjævegrenen og en tilsvarende kamdannelse paa kraniet til fæste for tyggemusklerne. Den utviklingsvei som fører til mennesket, er paa den anden side karakterisert ved en reduktion av tyggeapparatet: kjæven selv er blit slankere og finere, tandrækken kortere, og der er ikke utviklet benkammer paa kraniet, derimot har kjæven faat et hakefremspring. I denne utviklingslinje, hvis utgangspunkt og slutstadium er repræsentert av Heidelbergerkjæven og av de recente menneskeracers, fremforalt av europæernes kjæve, indtar Neandertalmenneskets kjæve et mellemstadium, som dog ligger urtypen nærmest (sml. fig. 21).

Vi ser altsaa at Heidelbergerkjæven for visceralskelettets vedkommende indtar en lignende stilling mellem Neandertalracen og de antropomorfe aper som Pithecanthropuskalotten for hjernekassens vedkommende. For begge disse fossiler gjælder det imidlertid, som gjentagende ganger fremhævet, at denne deres formidlende stilling ikke maa opfattes slik, at de skulde danne et bindeled mellem Neandertalmennesket og nogen av de nulevende antropoïdeformer, men saaledes, at de knytter den ældste kjendte menneskeform nærmere til den endnu ukjendte urform som vi maa tænke os at saavel mennesket som de menneskelignende aper har utviklet sig fra i langt tilbakeliggende tider.

I hvilket genealogisk forhold staar nu Neandertalmennesket til de recente menneskeracer?

Som vi ovenfor har hørt, mener Schwalbe at man enten maa opfatte Neandertalmennesket som mellemleddet mellem Pithecanthropuslignende former og de recente menneskeracer, altsaa som disses direkte stamform, eller som

et sideskud fra den utviklingslinje som fører til homo recens (sml. skemaerne side 217), et sideskud, som i fremtrædende grad har bevart den oprindelige fælles stamforms primitive karakterer. Til støtte for denne opfatning fremholder Schwalbe at Neandertalmennesket er den ældste menneskeform vi kjender; først fra diluvialtidens senere del finder vi fossile rester efter mennesker som i skeletbygning slutter sig nær til de recente menneskeracer og som derfor naturlig maa opfattes som disses ældste repræsentanter eller nærmeste stamfædre. Disse to former er forbundet med hinanden ved overgangsformer.

Likeoverfor denne opfatning av hele menneskeslegtens utvikling fra samme stamform, dens monofyletiske oprindelse, staar en anden, hvis ivrigste forkjæmper i vore dage er Breslauerantropologen Klaatsch.

Som allerede før (side 217) nævnt, finder Klaatsch særlig i bygningen av lemmernes skelet en saa dyptgaaende forskjellighet mellem homo neandertaliensis og homo recens, at han anser en fælles avstamning av disse former for udelukket. Likeoverfor den tidligere almindelig utbredte antagelse av en monofyletisk oprindelse av menneskeslegten forfægter han derfor dens polyfyletiske avstamning, dens utvikling fra skilte urformer.

Før vi gaar nøiere ind paa disse forskjellige opfatninger, vil det imidlertid være nødvendig for os at kaste et blik paa en række fund av fossile menneskeknokler, som stammer fra diluvialtidens senere del og som ikke kan henføres til Neandertalracen, men som enten tilhører Schwalbes homo recens eller overgangsformer mellem homo recens og homo neandertaliensis. Disse ældste repræsentanter for homo recens sammenfattes almindelig under betegnelsen Cro-Magnonracen efter det bekjendte findested Cro-Magnon i Vézèrdalen i departementet Dordogne.

Geografiske grupper blandt Norges løvmoser.[1])

Av I. Hagen.

Vi er paa det rene med, at Norges planteverden er sammensat av grupper, som er indbyrdes forskjellige med hensyn til de fordringer, de stiller for at kunne trives; nogen kræver et fugtigere klima, andre et tørrere, nogen et varmere, andre nøier sig med et kjøligere, og svarende hertil maa disse forskjellige grupper været indvandret til forskjellige tider og tildels ad forskjellige veier. De spørsmaal, som staar i forbindelse hermed, har der for karplanternes vedkommende været arbeidet saa meget med, at de i de væsentlige punkter maa anses for løst; derimot foreligger der, saavidt jeg vet, ikke for nogen av celleplanternes klasser nogen samlet fremstilling av disse forhold; de fremstillinger, man har, refererer sig til mindre avdelinger; kundskapen om disse planters utbredelse i Norge er nemlig endnu for ufuldstændig til, at der kan skaffes nogen saadan samlet oversigt. Heller ikke løvmosernes utbredelse hos os er tilstrækkelig utredet; dels er store landsdeler terra incognita, dels venter en betydelig del av det indsamlede materiale endnu paa at bearbeides, og det er derfor for tiden umulig for disse planters vedkommende at gjennemføre en geografisk gruppeinddeling, hvori alle vore arter er medtat. Imidlertid mener jeg, at der dog foreligger saa mange data, at man kan skaffe sig et overblik over de forskjellige gruppers utbredelse og deres væsentlige plantegeografiske kjendemerker, og jeg tror, at den fremstilling, man paa den maate kan gi, ikke bare blir et billede av vort nuværende kjendskap til disse spørsmaal, men at den ogsaa i det væsentlige vil holde stik, naar vore kundskaper i denne retning er blit fuldstændigere. Detaljer vil det da bli nødvendig at forandre, derom er der ingen tvil, men hovedtrækkene vil vistnok bestaa. Disse er nemlig de samme som for karplanterne og betinget i landets geografiske beliggenhet, men ved siden av disse hovedtræk gir løvmosernes utbredelsesforhold anledning til enkelte iagttagelser, som muligens kan tjene til bedre at belyse et og andet forhold ved den samlede floras indvandring.

---

1) Foredrag i Kr.a Vid.-Selsk. math.-naturv. kl. 8de mars d. a.

Jeg begynder med at nævne, at vor mosflora indeholder endel kosmopolitiske former. De er ikke saa særdeles mange, og de utgjør i plantegeografisk henseende det mindst karakteristiske element i vor flora, forsaavidt som de ingen oplysninger gir om dens slegtskap med andre eller om dens indvandringslinjer; de kan jo være kommet ind i landet ad hvilkensomhelst av de tilgjængelige veier og naarsomhelst efter istiden.[1])

Grundmassen i vor løvmosflora utgjøres av de subarktiske arter, det vil si saadanne, som tilhører de nordlige deler av den tempererte sone, og som i Norge, for at benytte Axel Blytts definition, er like hyppige i de nordlige deler av landet som i de sydlige, eller som endogsaa er hyppigere nordover end sydover; de trives bedst i bjerkebeltet og vidjebeltet, men gaar ogsaa op i lavbeltet og kan delvis trives i lavlandet søndenfjelds. Men naar Axel Blytt stiller som betingelse for at anerkjende en art som subarktisk, at den skal mangle paa Spitsbergen og i Nordgrønland, saa skulde jeg være tilbøielig til at forholde mig noget reserveret. Der skulde jo fra biologisk side intet være i veien for, at en subarktisk plante, som kan trives paa vore træbare høifjelde, ogsaa skulde kunne vokse i de træbare høiarktiske regioner, hvor de ytre vilkaar vel neppe er saa forskjellige fra vore høifjeldes. Og naar man gaar en smule i detalj, saa støter man paa en række moser, som efter sin utbredelse forresten ingenlunde kan betragtes som arktiske, men som dog findes i de høiarktiske egner. For bare at nævne nogen faa eksempler, Ditrichum flexicaule, Distichium capillaceum og Blindia acuta findes baade paa Spitsbergen endnu nordenfor 80^0 n. b. og i det arktiske Nordamerika, men de er ogsaa almin-

[1]) I en anden henseende er imidlertid disse kosmopoliter av interesse Naar nemlig, for at ta et eksempel, en av de aller høiest organiserte løvmoser, som Polytrichum juniperinum, forekommer i Australien og i Japan, paa Spitsbergen og paa det antarktiske fastland, i hele Amerika og i Kamerun, saa viser det, at den lange utvikling, som løvmoserne har maattet gjennemløpe for at naa sin nuværende organisation, var tilbakelagt, allerede før Australien blev isolert, og før forbindelsen mellem Afrika og Amerika var brutt. Eksistensen av kosmopolitiske moser er et av de faa holdepunkter, man har, til bedømmelse av denne plantegruppes geologiske alder.

delige gjennem hele Mellemeuropa og tildels Sydeuropa, og Boulay, som specielt har behandlet Frankrikes bryogeografi, anfører dem blandt karakterplanterne for det midtre lag av skogbeltet. Det falder en smule haardt at skulle stille disse i klasse med de arktiske moser, det maa synes rimeligere at betragte dem som subarktiske. Dette spørsmaal er forresten mere geologisk end botanisk; hvis nemlig landforbindelsen mellem Skandinavien og Spitsbergen er blit avbrutt, før det subarktiske klima var indtraadd, saa er der ingen anden utvei end at la dem passere som arktiske. Men hvis denne forbindelse bestod saa længe, at der ogsaa for subarktiske planter var anledning til at vandre over til Spitsbergen, saa har man lov til at la den betingelse falde ut av definitionen paa de subarktiske arter, at de skal mangle der.

Da disse arter findes overalt i nabolandene, saafremt passende underlag er tilstede, saa kan de være kommet ind i Norge langs hele landets landgrænse, og da denne ligger paa østsiden, saa ligger deri, at dette element i vor flora maa betegnes som østlig. Denne generelle slutning bestyrkes ved betragtningen av visse specielle tilfælde. Mens de fleste av disse arter nu er utbredt over hele landet, saa at deres østlige karakter ikke er særlig fremtrædende, og deres specielle indvandringslinjer ikke længer er tydelige, saa er der endel andre, som karakteriserer sig som sikkert østlige, for det første derved, at de mangler paa vestkysten og likeledes enten mangler eller ialfald er meget sjeldne paa de britiske øer, og for det andet derved, at deres forekomst her i landet er spredt, og det paa en maate, som leder til (jeg kan vel si) den sikre slutning, at deres indvandringsveier fører fra øst.

Disse sidstnævnte arter forekommer hos os ikke paa et enkelt, sammenhængende omraade, men paa flere, større og mindre, fra hverandre adskilte. Tar vi som eksempel Splachnum rubrum, saa ser vi, at den søndenfjelds har et nogenlunde stort omraade, idet den nemlig fra Solør spreder sig til alle kanter, mot vest over Hedemarken og Toten, videre over Land til Ringerike samt op i Valders, mot syd over Smaalenene og i sammenhæng dermed over Romerike og nedover paa begge sider av Kristianiafjorden, samt mot nord i Østerdalen. Foruten paa dette sammenhængende felt er den iagttat paa et sted i Nam-

dalen, nemlig i Grong, og endelig fandt Martin Vahl den for over 100 aar siden i Finmarken. En anden herhen hørende art er Dicranum elatum, som er utbredt over en endnu større del av det østenfjeldske, nordover til Dovrefjeld, hvor den endnu er fundet paa Knutshøen, langs sydkysten til Flekkefjord, og som desuten trænger frem over Filefjeld for at optræ i Voss og Granvin. Længere mot nord har vi den fleresteds i Namdalen, i Vefsen, Ranen og Nordrejsen. Jeg kunde ogsaa nævne Anisothecium humile, som søndenfjelds forekommer i Smaalenene, paa Romerike og paa Ringerike, nordenfjelds etsteds i Ranen og etsteds i Kvænangen. Disse eksempler, som kunde suppleres med mange flere, er tilstrækkelige til at vise, at de sjeldnere arter av denne gruppe har et større utbredelsesfelt paa Østlandet og flere mindre indbyrdes adskilte nordenfjelds. Men den forbindelse mellem dem, som man maa savne, saa længe man utelukkende tar hensyn til disse arters utbredelse i Norge, den frembyr sig av sig selv, naar man betragter deres samlede utbredelse paa den skandinaviske halvø; det viser sig nemlig da, at ethvert av de norske felter er en utløper fra deres sammenhængende utbredelsesomraade i Sverige og Finland; her er deres hovedkvarter, og de spredte forekomster i Norge forposter. Lignende tilfælde forekommer ogsaa blandt karplanterne; Ledum palustre f. eks. forekommer hos os kun i Smaalenene og Finmarken, men det tilsynelatende paradoxale heri forsvinder, naar man tar hensyn til, at planten forekommer gjennem en stor del av Sverige og Finland. De sjeldnere arter av denne mosgruppe, de, hvis utbredelsesfelter hos os endnu ikke er flytt sammen, er altsaa utvilsomt kommet østenfra, og vi kan i den forbindelse gaa ut fra, at der til hver av de spredte forekomster svarer en særskilt indvandringsport. Det viser sig da, at det gamle ord om, at hvor gjærdet er lavest, vil alle over, holder stik ogsaa her; de har trængt frem paa de steder, hvor fjeldmassen ikke stænger. Først har vi lavlandene mellem Vermland og de sydligste deler av Hedemarkens amt; det er den væsentligste indgangsaapning, ti herfra ligger vien aapen til hele det østenfjeldske. En anden likesaa bred vei fører fra Torne Lappmark og Finland over til Tromsø amt og til Finmarken, og der er mange arter, som her har fundet frem. Mellem disse to ytterste porter ligger der mange mindre og trangere; vi ser,

at der er kommet arter ind over Meraker og Lierne, ned i Vefsen, Ranen, Salten; paa disse steder ligger pashøiderne over til Sverige mellem 400 og 600 m. over havet. Om de ogsaa er vandret ind gjennem Trysil og Værdalen, hvor veien likeledes ligger aapen, kjender man intet til, derimot ser det ikke ut til, at de er kommet ind over Rørostrakten, men her sænker fjeldmassen sig heller ikke mer end til omkring 800 m. Det er saaledes tilfældet med de fleste dalfører i det nordenfjeldske, at man der kan paavise repræsentanter for denne gruppe, flere eller færre, i almindelighet ikke mange i hvert distrikt.

Men der er altsaa (bortset fra Vestlandets kystrand) trakter, hvor de mangler, og det, uten at det kan skjønnes, at dette fravær har sin grund deri, at betingelserne for deres forekomst ikke er tilstede. Naar saaledes Dicranum elatum ikke er fundet ved Trondhjemsfjorden og maa antas ikke at forekomme her, saa kan det hverken bero paa, at den her mangler passende voksesteder, ti barskog er der nok av, eller paa, at de klimatiske forhold er ugunstige, ti en art, som trives paa øerne i Kristianiafjorden, ved Flekkefjord, paa Dovrefjeld og i Nordreisen, maa dog nødvendigvis antas at være istand til at lempe sig efter klimatet ved Trondhjemsfjorden. Aarsaken til, at den desuagtet mangler, kan ikke være nogen anden end den, at den endnu ikke har fundet veien frem; men den vil sikkerligen, saafremt klimatet holder sig gunstig, efterhaanden sprede sig fra Dovrefjeld og Rørostrakten nordover og fra Namdalen sydover, indtil disse vandringslinjer møtes og de to nu adskilte utbredelsesomraader flyter sammen. Naar nu det samme sker ogsaa med dens øvrige spredte forekomster, saa vil den tilslut komme til at indta et sammenhængende omraade, ganske paa samme maate som de øvrige subarktiske arter. Jeg mener nemlig, at forskjellen mellem disse østlige arter med spredd forekomst, hvis indvandringsveier saaledes uten vanskelighet kan erkjendes, og de subarktiske arter med sammenhængende utbredelse ikke beror paa nogen væsentlig forskjel i deres krav til livsbetingelserne, men fornemmelig paa den omstændighet, at de utpræget østlige arter er kommet senere ind i landet og derfor ikke har faat tid til at vinde den samme utbredelse som de første indflyttere. Deres spredde forekomster kan nemlig ikke betragtes som relikter; skarene i fjeldmassen mellem de norske utbredel-

sescentra og arternes utbredelsesfelt i Sverige er saavidt lave, at de maa kunne overskrides av dem ogsaa i nutiden. Der er overhovedet neppe noget, som nøder os til at anta, at de subarktiske arters indvandring er foregaat utelukkende i den periode, da det arktiske klima var avløst av et noget mildere; da kom vistnok hovedstyrken, men der har ogsaa været efternølere.[1]) Specielt for de store Splachnum-arters vedkommende er det indlysende, at de først i en forholdsvis sen tid er kommet ind i landet; de vokser nemlig kun paa ekskrementer av kjør, og kan derfor ikke ha eksistert her, før der blev fædrift. Disse efternøleres sukcessive utbredelse foregaar vistnok den dag idag.

Av saadanne østlige arter med spredd forekomst har vi ialfald et snes, vistnok adskillig flere; blandt de mere typiske av dem skal jeg foruten Dicranum elatum, Splachnum rubrum og Anisothecium humile nævne Sphagnum Wulfianum, Dicranum fragilifolium, Splachnum luteum, Meesea longiseta, Helodium lanatum og Hypnum trifarium.

Et andet element i vor flora er det a r k t i s k - a l p i n e. De herhen hørende moser forholder sig i alt væsentlig som de arktisk-alpine karplanter. De holder sig til de arktiske regioner og til høifjeldene, og da høifjeldspartierne er skilt fra hverandre ved større og mindre lavere mellemrum, saa kommer de til at vise større og mindre sprang i sin utbredelse. Av vore arktiske moser er endel cirkumpolare, andre er samtidig alpine. Men der er ogsaa en liten gruppe arktiske løvmoser, som ikke i Norge forekommer paa høifjeldene, men som man først i Mellemeuropa gjenfinder som alpine, saaledes Didymodon rufus, Desmatodon cernuus, Pseudoleskea plicata, Grimmia plagiopodia, Orthotrichum abbreviatum. Disse forekommer hos os næsten kun nordenfor polarcirkelen; av Pseudoleskea plicata har jeg dog set nogen faa straa fra Dovrefjeld, og Desmatodon cernuus forekommer et par steder ved Trondhjemsfjorden paa kalkholdige skiferbjerg. At disse arter mangler paa vore høifjelde, kan

---

[1]) Om vandforbindelsen mellem Det hvite hav og Kattegat (Yoldiahavet, Ancylus-sjøen, Litorina-havet) kan ha bidrat til at sinke disse arters indmarsch paa den skandinaviske halvø, er et spørsmaal, som jeg lar staa aapent.

imidlertid forklares derved, at de er kalkplanter og som følge derav neppe kan finde passende voksesteder, ialfald i større utstrækning, andetsteds end nordenfor polarcirkelen. De arktisk-alpine moser kan dog ogsaa hist og her forekomme i de lavere høidelag længer sydpaa. Jeg sigter ikke her saa meget til, at de i likhet med arktiske karplanter kan optræde i ringere høider paa Vestlandet, hvilket er et vel kjendt fænomen, eller at de hist og her kan stige ned med bækker og elver, men de kan ogsaa her og der findes ganske lavt uten av nogen av disse betingelser er tilstede, og det under saadanne omstændigheter, at de maa være kommet dit i en forholdsvis ny tid, og saaledes, at man staar i tvil om, hvorledes forholdet skal forklares. Et saadant tilfælde har jeg hat anledning til at iagtta i Trondhjemstrakten. Paa vestsiden av Ladehammeren, som paa varme sommerdager er utsat for en intens hete, findes der paa de tørre berg, som stikker steilt op av sjøen, i en høide av 10—15 meter over fjordens flate, spredt hist og her et par moser, som man regner til de utpræget arktisk-alpine, nemlig Pottia latifolia og Desmatodon suberectus, to arter, hvis laveste voksesteder i Mellemeuropa ligger i resp. 1580 og 1700 m. høide, og som ellers ikke er truffet nærmere Trondhjemsfjorden end i en avstand av 120 kilometer. Ladehammeren er en kuppelformet halvø, som i sit midtpunkt naar en høide av 60 meter, og som er landfast paa sydsiden, hvor terrænget imidlertid neppe ligger mere end 20—30 meter over havet. Denne halvø stod altsaa nærmest efter istiden helt og holdent under vand, og det var først langt ute i kvartærtiden, efter at det arktiske klima forlængst var svundet, at den begyndte at hæve sig op av fjorden i form av en ø, som atter først efter fortsat stigning blev landfast. De to nævnte moser kunde altsaa ikke forkomme her i den periode, da den arktiske flora var eneraadende i landet, de har ikke kunnet vise sig paa Ladehammeren overhovedet før langt senere, og deres nuværende voksesteder er av forholdsvis ganske ny dato. Hvorledes er de saa kommet hit? Den eneste arktiske koloni i nærheten, paa Graakallen, ligger 4 kilometer borte. Men selv om man gaar ut fra, at de kan overvinde denne avstand, tror jeg ikke, at man kan regne med den mulighet, at de er kommet herfra. Disse arter vokser nemlig utelukkende paa let smuldrende skiferberg, og Graakallen bestaar av haardt

berg, saa det er høist usandsynlig, at de nogensinde har vokset her. Jeg ser overhodet ikke nogen anden rimelig forklaring av denne forekomst end den, at de i den arktiske periode har vokset paa de høiere berg østenfor, som bestaar av skifere, og at de under landets stigning har fulgt stranden og efterhaanden er vandret over paa Ladehammeren, paa hvis vestside de har holdt sig, mens de ellers er forsvundet fra Trondhjemstrakten. Mens altsaa den arktiske flora i sin helhet trak sig tilbake, da klimatet var blit mildere, saa ser det ut til, at disse to arktiske arter ikke bare har holdt sig, men ogsaa i nogen utstrækning vandret længe efter arktisk tid.

Et andet lignende tilfælde har man søndenfjelds. Paa Kraakerøen ved Fredrikstad, i en høide av et par meter over havet, fandt Ryan Conostomum tetragonum, en arktisk art, som imidlertid ogsaa findes 20 kilometer borte paa Haregjelaasen i Tune, som naar en høide av 276 meter. Kraakerøens høieste punkt ligger ifølge rektangelkartet 220 fot eller 70 meter over havet, altsaa under den postglaciale marine grænse. Planten kan saaledes ikke være kommet til Kraakerøen, før en god tid efter at den arktiske flora hadde begyndt at trække sig tilbake. Da Haregjelaasen ogsaa i arktisk tid befandt sig over havet, har planten vistnok forekommet her allerede da, men vi behøver ikke at anta, at den med en gang har gjort et sprang herfra til Kraakerøen paa 20 kilometer, ti der er i rummet mellem disse to steder flere høider paa fra 120 til 150 meter, som kan ha tjent til mellemstationer.

I ethvert fald har vi baade ved Trondhjem og ved Fredrikstad nye eksempler paa arktiske planter, som ikke er kommet til sine nuværende voksesteder før længe efter arktisk tid.

Spørsmaalet om interglaciale moser har ogsaa været oppe. Det er en given sak, at det blotlagte land mellem istiderne har været klædd med moser. En hel del av disse planter trives netop bedst paa jord eller berg, som er fugtet med snevand, og saadanne arter maa ha fulgt isranden, efter hvert som den trak sig tilbake; naar saa jorden senere hen blev tørrere, blev de erstattet av andre arktiske arter, som holder sig til mindre fugtig underlag. Mosvegetationen i den interglaciale periode bestod høist sandsynlig av de samme hygrofyter og mesofyter, maaske ogsaa av de samme xerofyter, som indgaar i vor

arktisk-alpine flora ogsaa i nutiden. Der har været nævnt enkelte specielle arter som antagelig interglaciale av den grund, at de „ikke forekommer i Mellemeuropa og sandsynligvis kun paa kysterne av Nordeuropa har fundet et tilflugtssted under istiden“. Men disse specielle arter er ogsaa sibiriske, og de kan meget vel likesom andre arktisk-alpine arter ha overlevet istiden i Østsibirien, hvorfra de saa siden har spredt sig circumpolært. Der er derfor ingen grund til at fremhæve netop disse som sandsynlig interglaciale.

En anden del av vore arter maa betegnes som s y d l i g e. Det er arter, hvis hovedsagelige utbredelse utenfor Norge falder i Mellemeuropa og videre sydover (mange av dem har saaledes sit væsentlige omraade i Middelhavslandene), arter altsaa, som kræver varme sommere, og som ogsaa er nogenlunde taalsomme med hensyn til vinterkulden, om de end, naar de kommer høiere op i skogregionen, gjerne holder sig til beskyttede voksesteder. Da sommeren paa vestkysten er kjøligere paa grund av havets nærhet og derfor ikke byr dem tilstrækkelig varme, saa mangler de her saagodtsom helt; derimot kan de findes ved de indre deler av fjordene, hvor klimatet er mindre insulært. Hvad Axel Blytt har fremhævet som karakteristisk for karplanterne av denne gruppe, at de særlig ynder varme urer, kan neppe paa samme maate gjøres gjældende for de tilsvarende moser; vistnok forekommer der i saadanne urer ogsaa sydlige løvmoser, men der er neppe nogen art (det skulde da til nød være Eurrhynchium Vaucheri), som er karakteristisk for dem. De finder der neppe den nødvendige fugtighet, de er ialfald langt almindeligere utenfor disse urer. Derimot er der et andet karaktertræk ved utbredelsen av disse sydlige løvmoser, som er likesaa markeret eller endnu skarpere fremtrædende end hos karplanterne av samme gruppe, det er de sprang, som de viser i sin utbredelse. Det er nemlig tilfældet med et ikke ringe antal av disse arter, at de synes at ha to forskjellige utbredelsesfelter her i landet, et søndenfjelds, som indtar Østlandet og tildels det sydligste av Oplandet, og som strækker sig mer eller mindre langt vestover paa Sørlandet (for ganske faa helt op til Bergen), og et nordenfjelds, som indtar Trondhjemssænkningen og delvis de nordligere landsdeler. Ved Trondhjemsfjorden har en ikke ringe del av dem sin nordgrænse; andre forekommer her og der endnu

nordligere, f. eks. til nordspidsen av Lofoten. Det er saa mange av dem, som viser dette sprang fra Østlandet til Trondhjemstrakten, at man næsten er fristet til at utskille dem som en egen flok; jeg skal nævne ialfald de fleste av dem, som paa denne maate har sin nordgrænse i Trondhjemstrakten: Archidium alternifolium, Ephemerum minutissimum, Acaulon muticum, Phascum cuspidatum, Pleuridium alternifolium, Hymenostomum microstomum og squarrosum, Fissidens exilis, Pottia truncatula, Barbula vinealis, Physcomitrium piriforme, Aulacomnium androgynum, Plagiothecium curvifolium, altsaa med en eneste undtagelse akrokarpe arter, hvorav de fleste hører til de aller mindste jordmoser. Imidlertid er spranget for et par av disse arters vedkommende ikke absolut; Phascum cuspidatum og Pottia truncatula har en mellemstation i Sell mellem de to utbredelsesfelter, og Physcomitrium piriforme findes paa Hedemarken. Andre, som viser lignende sprang fra Østlandet til Trondhjemstrakten, gaar herfra længere nordover, saaledes som (foruten muligens Fissidens taxifolius), Eurrhynchium crassinerve, som ikke kjendes mellem Trondhjem og Salten; Plagiothecium turfaceum, Hypnum helodes, Barbula ungviculata og convoluta samt Fissidens impar. Andre viser et endnu længere sprang, nemlig Trichostomum crispulum og Plagiothecium latebricola, som søndenfjelds kun er fundet ved Kristianiafjorden og nordenfjelds kun i Salten; om man ogsaa for den førstnævnte, som er en avgjort kalkplante, kan forklare dette forhold derved, at den i de mellemliggende strøk har vanskelig for at finde passende eksistensbetingelser, saa kan denne forklaring ikke gjøres gjældende for Plagithecium latebricola, som trives i fugtige sænkninger mellem orerøtter, paa gamle bregnestilker o. s. v., altsaa paa lokaliteter, som findes overalt. Den art av denne gruppe, som gjør det længste sprang, er imidlertid Gyroweisia tenuis, som i Norge overhodet kun er fundet i Salten, og hvis nærmeste vokstested ligger paa Gotland, et sprang altsaa paa 9 breddegrader.

Disse huller i utbredelsen maa aapenbart for de sydlige arters vedkommende forstaaes anderledes end for de østlige. Mens, som jeg har sagt, de spredte forekomster av de østlige arter her i landet alle staar i forbindelse med og saaledes indbyrdes knyttes sammen ved en kontinuerlig utbredelse i Sverige,

nord i Sverige, at der kan komme nogen forbindelse istand med saa er dette ikke tilfældet med de sydlige; de kan ikke betragtes som forposter fra en hovedstyrke i Sverige. Ti selv om der ogsaa er en forbindelse mellem det søndenfjeldske utbredelsesomraade og det tilsvarende i Sverige, saa ligger det nordenfjeldske isolert, uten nogen sammenhæng med disse arters forekomst paa den anden side av grænsen. For det første gaar de nemlig efter de foreliggende oplysninger ikke saa langt mot utbredningen nordenfjelds; endel av dem stanser nemlig der et par breddegrader sydligere, og mange naar ikke engang paa langt nær saa høit mot nord; for det andet ligger deres nordligste svenske voksesteder i nærheten av Østersjøen, mens de under samme bredde mangler i indlandet. Forklaringen av eiendommeligheterne ved disse arters utbredelse i Norge maa derfor ske ved hjælp av vor kundskap om forholdene inden landet selv, og i saa henseende har vi tilstrækkelig støtte i, hvad man vet om landets klimatologiske historie efter istiden; alting tyder jo paa, at der har været en periode med varmere klima end den nuværende, da der foregik en vandring mot nord og i høiden av planter med større varmebehov. Uagtet vi ikke for løvmosernes vedkommende har fossile relikter fra denne periode, kan vi med tryghet gaa ut fra, at disse arter i denne varmere periode hadde, horisontalt og vertikalt, større utbredelse end de nu har, og at deres grænser atter blev indsnevret under temperaturens synkning i den paafølgende tid. De holdt sig der, hvor livsbetingelserne vedblev at være tilstrækkelig gunstige, og da saadanne steder kunde ligge langt fra hverandre, saa blev der sprang i deres utbredelse. Hos os danner Dovrefjeld et strøk, hvor sydlige arter ikke kan eksistere, og da de kunde holde sig baade nordenfor og søndenfor, saa blev disse utbredelsesfelter skilt, og paa samme maate virket andre høidestrækninger. Den høide over havet, hvori saadanne arter nu forekommer, er vistnok i sin helhet adskillig ringere end den, hvori de tidligere var utbredt, men selv i betydelige høider kan der hist og her findes en plet, hvor livsvilkaarene ikke er strengere end at de har kunnet holde sig, og jeg kunde nævne flere eksempler paa, at arter av denne gruppe, som ellers almindeligvis holder sig til lavere trakter, paa et enkelt sted kan optræ endogsaa ved trægrænsen eller maaske ovenfor den; de danner relikter i

vertikal retning, likesom de har efterlatt relikter i horisontal retning.

Naar jeg har pointert disse forekomsters karakter av relikter, saa har det været for at fremhæve forskjellen fra de østlige arters indbyrdes usammenhængende utbredelsesfelter. De østlige arter er likesom de sydlige kontinentale, og forskjellen i disse to gruppers utbredelse er vistnok kun betinget av en gradsforskjel i varmebehov og en gradsforskjel i haardførhet. Men under vort nuværende klima medfører de sydlige arters større varmebehov og større ømtaalighet en tilbakeskriden, de østlige arters mindre varmebehov og mindre ømtaalighet tillater dem derimot under de nuværende forholde snarere at gaa fremad. Der er neppe nogen forekomst av nogen subarktisk art, som kan opfattes som relikt. Men for de sydlige arters vedkommende er der altsaa tilbakegang at notere. Hvorvidt der ogsaa paa enkelte kanter er fremgang, skal jeg la være usagt. Men det synes som om der maatte være gunstige betingelser for dem i enkelte av Vestlandets indre strøk, hvor de nu mangler eller ialfald er meget sparsomt repræsentert; hvor der drives frugtavl og hvor altsaa de kuldskjære løvtrær trives, der skulde man tro at der ogsaa maatte være udmerkede vilkaar for de tilsvarende varmekjære løvmoser.

Fortsættes.

Livet.

(Av **Jacques Loeb** i Revue Scientifique).

(Fortsættelse).

7. Organenes samvirken.

Det er ikke mulig i en kort oversigt at vise, med beviser til støtte, at den fysisk-kemiske analyse har anvendelse paa alle livsfænomener. Vi har her kun betragtet befrugtningen og arveligheten, fordi disse fænomener er særegne for de levende væsener og ikke har noget tilsvarende i den uorganiske verden; men da disse fænomener nu kan forklares paa fysisk-kemisk vei, kan man anta det for sandsynlig at det samme kommer til at bli tilfælde med forskjellige andre vitale processer, f. eks. absorption og sekretion av væsker, og med fordøielsen, hvilke fænomener har sit sidestykke i den livløse verden.

Vi maa nu besvare et spørsmaal som beskjæftiger baade lægmanden og biologen, nemlig hvorledes det er mulig at forstaa den vidunderlige samvirken av legemets forskjellige organer, noget som er absolut nødvendig for at sikre organismens eksistens. Metafysikerne finder her plads for noget særegent og for livet eiendommelig, noget utenfor og over de fysiske og kemiske kræfters spil.

Tiltrods for den store personlige agtelse jeg nærer for saa mange av dem som har fremsat saadanne ideer, tror jeg at det her — som overalt i metafysiken — kun er spørsmaal om ord. Naar man sier at et organ er bygget saaledes at det tjener det hele, saa er det simpelt hen et andet uttryk for den kjendsgjerning at en art ikke er levedygtig — eller, som Roux uttrykker det, varig — uten naar den er forsynt med indretninger, som automatisk sikrer dens vedlikehold og formering. Et varmblodig dyr som kom til verden uten blodkarsystem, kunde naturligvis ikke leve op; dette er grunden til at man aldrig i naturen finder et saadant tilfælde. Tilpasningsmysteriet er kun tilsynelatende; ti vi ser aldrig eller meget sjelden de talrike mislykkede begyndelser til levende væsener. Jeg vil vise ved et konkret eksempel at det antal av organismer som vi iagttar, er uendelig litet i forhold til antallet av de væsener som kan forekomme i naturen, og som sandsynligvis ogsaa fremkommer, men igjen forsvinder før vi merker noget til dem, idet deres bygning er uforenelig med livet. Moenkhaus har for 10 aar siden paavist at det er mulig at befrugte eggene av omtrent hvilkensomhelst havets benfisk med spermatozoer av snart sagt hvilkensomhelst anden art av gruppen, men de fremkomne unger har bare levet i 1 à 2 dager. Det er nylig lyktes mig at holde ilive mere end en maaned hybride fiskeunger, frembragt ved krydsning av endog meget fjernt beslegtede benfisker. Utvilsomt er det derfor praktisk mulig at krydse indbyrdes omtrent alle arter av de i sjøen levende benfisker. Nu er antallet av de nulevende arter av benfisker omtrent 10,000. Ved alle mulige krydsninger vilde man faa 100 millioner forskjellige former, men bare en brøkdel, omtrent $^1/_{100}$, er levedygtige. Av mine eksperimenter fremgaar, at der hos hybrider av meget forskjellige arter av benfisker dannes øiner, hjerne, finner, hjerte, blod og blodkar, men at de ikke destomindre er ute av stand til at leve, enten

fordi der ikke blir nogen blodcirkulation, eller fordi en saadan igjen snart ophører, selv om hjertet vedblir at slaa.

Hvad er nu aarsaken til denne mangel paa „tilpasning" hos de hybride fisker? I renkulturer av en benfisk, Fundulus heteroclitus, har jeg kunnet frembringe den samme mangel paa regulering ved at lægge eggene i en blanding av 50 cm.^{3} sjøvand med 2 cm.^{3} av en opløsning av $^1/_{10}$ $^0/_0$ natriumcyanid. Dette sidste stof forsinker oksydationshastigheten, og jeg har faat fiskeunger som i alle detaljer ligner dem man kan faa ved at befrugte eggene av Fundulus med spermatozoer av en fjernt staaende art, en Ctenolabrus eller en Menidia. Disse unger, som levet en maaned, frembød bl. a. den eiendommelighet at de hadde et pulserende hjerte og blod, men ikke noget blodomløp. Man kan derfor anta at saadanne heterogene larver frembyr en mangelfuld tilpasning og ikke kan leve, utelukkende fordi — paa grund av den kemiske forskjel mellem spermatozoer og egg av forskjellige arter — de kemiske processer som finder sted under utviklingen, særlig oksydationene, ikke foregaar paa en normal maate. Men mulighetene for bastarddannelse er endnu meget talrikere. Man kan befrugte egg av sjøpindsvin med spermatozoer av meget fjernt staaende arter, selv av ormer og bløddyr; men utviklingen fører ikke til levedygtige former.

Det er derfor ikke overdrevet at paastaa at de eksisterende arter bare danner en uendelig liten brøkdel av dem som kan fremkomme, og som sandsynligvis stadig fremkommer, men som undgaar vor opmerksomhet fordi de er uskikket til at leve. Det er bare et litet antal former som er levedygtige, de som ikke frembyr altfor grove uoverensstemmelser i de indretninger som sikrer deres bestaaen. Disharmonier og mislykkede tilløp er regelen i naturen, mens de systemer som er harmonisk bygget, danner undtagelsen. Men da vi sedvanligvis kun ser de sidste, faar vi det feilagtige indtryk at „tilpasningen" av delene til „planen for det hele" er et almindelig fænomen i den levende natur, et fænomen som skiller den fra den livløse verden.

Hvis vi kjendte atomenes bygning og bevægelse, vilde vi sandsynligvis ogsaa der opdage en verden av vidunderlig harmoni og tilsynelatende tilpasning av delene til det hele. Men vi vilde snart komme paa det rene med at de kemiske elementer

kun repræsenterer et litet antal stabile grupperinger i forhold til det store antal av mulige, men ikke stabile kombinationer. Ingen vil tvile paa at de stabile kemiske grupperinger ikke kan være et resultat av blinde kræfter i naturen. Der er imidlertid ingen grund til at se med andre øiner paa de stabile systemer i den levende verden.

8. „Livets indhold“.

Livets indhold, fra vuggen til graven, bestaar i ønsker og forhaabninger, anstrengelser og kampe, og — desværre — ogsaa skuffelser og lidelser. Vil det være mulig at fjerne disse fænomener fra metafysikens omraade og underkaste dem en fysisk-kemisk analyse? Tiltrods for den avgrund som endnu skiller os fra et saadant maal, tror jeg at man vil naa saa langt en gang. Saa længe et livsfænomen ikke er blit forklart paa fysisk-kemisk vei, synes det os utilgjængelig; naar derimot sløret er faldt, er man ganske forundret over at tingen var saa simpel. Enhver videnskapsmand hvem det er lyktes en gang at gjøre sig til herre over et fænomen, vil ha gjort denne erfaring.

En fysisk-kemisk forklaring av vort indre liv, ligger ikke utenfor mulighetens grænser; man kan nemlig allerede nu tilbakeføre til fysik og kemi simple utslag av instinkt og vilje hos dyrene, i det mindste i princippet. Dette er saaledes tilfældet med de fænomener som jeg under benævnelsen tropismer har studert og som jeg har diskutert i en række arbeider.

Det simpleste eksempel paa en tropisme er den tendens som visse dyr har til at flyve mot lyset. Man har her at gjøre med utslag av et instinkt eller en impuls, som dyret ikke kan motstaa og som kan sammenlignes med utslag av en blind lidenskap hos mennesket. Dette uimotstaaelige instinkt, som dyret maa adlyde, koste hvad det vil, synes at kunne forklares ved den samme lov som faar anvendelse ved tydningen av de fotokemiske fænomener i den livløse natur, nemlig Bunsen og Roscoe's lov. Denne lov uttaler, at den fotokemiske virkning er proportional med produktet av lysintensiteten og belysningens varighet. Det er umulig her at gaa nøiere ind paa enkelthetene ved dyrenes reaktion likeoverfor lys, men jeg vil ganske kort vise hvorledes man kan tilbakeføre dyrenes fototropisme til Bunsen-Roscoe's lov.

De positiv-heliotropiske dyr — de som instinktmæssig drages m o t lyset — har i sine øiner (undertiden ogsaa i huden) lysømfindtlige stoffer som undergaar en kemisk forandring under lysets paavirkning. De produkter som fremkommer ved denne reaktion, virker paa legemets muskler, i almindelighet ved centralnervesystemets formidling. Mottar dyret lys bare fra én side, vil mængden av de fotokemiske produkter bli større paa denne side end paa den motsatte. Herav følger en ulikhet i muskelenergi paa de to sider av legemet, og naar differensen mellem de fotokemiske produkter som dannes paa begge sider av legemets halveringsplan (medianplan) naar en viss værdi, tvinges dyret under bevægelsen til at utføre automatisk en dreiende bevægelse. Saasnart imidlertid dreiningen har bragt dyrets medianplan til at falde sammen med lysets retning, vil de fotokemiske reaktioner foregaa like rask paa begge sider av legemet, og dyret vil (naar det er positiv fototropisk) bevæge sig i ret linje mot lyskilden. Er lysets intensitet svak, eller er mængden av det fotokemiske stof paa legemets overflate liten, kræves der en forholdsvis lang tid, før dyret ved ensidig belysning kan bli orientert rigtig mot lyset, da — efter Bunsen-Roscoes lov — den fotokemiske virkning er proportional med produktet av lysintensiteten og belysningens varighet. Er derimot lysintensiteten stor eller mængden av den virksomme fotokemiske substans betydelig, behøves der en forholdsvis kort tid, før der — ved ensidig belysning av dyret — fremkommer tilstrækkelig stor differens mellem mængderne av de fotokemiske reaktionsprodukter paa legemets to sider til at frembringe den automatiske rotation. Denne teoretiske betragtning svarer til de virkelige fænomener. Naar lysintensiteten er sterk, gaar dyrene mot lyset i ret linje; naar den er svak (eller naar mængden av de fotokemiske stoffer er liten), beskriver de uregelmæssige buer henimot lyskilden, da lysets dirigerende virkning endnu findes. „Viljen“ eller „instinktet“ hos dyret skriver sig fra, at mængden av de fotokemiske produkter som dannes under lysets paavirkning, har indflydelse paa den energi som utvikles i legemets symmetriske muskler. Instinktet kan her helt tilbakeføres til fysisk-kemiske processer.

Vore ønsker og forhaabninger, vore skuffelser og lidelser, har sin oprindelse i instinkter som kan sammenlignes med

dyrenes fototropisme. Sult og søken efter næring, kjønslivet med sin poesi og alt hvad dermed følger, moderkjærligheten med sin glæde og smerte, og flere andre instinkter, er de første kilder til vort indre liv. Den kemiske karakter av disse instinkter er saa tydelig utpræget, at det kun er et tidsspørsmaal naar fysisk-kemisk analyse av vore handlingers mekanisme overhodet vil være mulig.

Det heliotropiske instinkt og de fotokemiske stoffer som betinger det nedarves ganske som morfologiske eiendommeligheter ved den ytre bygning, og det samme er tilfældet med de instinkter som vort indre liv er bygget paa.

Mindre meddelelser.

Kollision mellem Jorden og et kjæmpemeteor. I Arizona ligger et ganske merkelig krater i en egn, hvor der ikke findes spor av vulkansk virksomhet, og hvor jordbunden dannes av horisontalt liggende sandstens- og kalkstenslag. Krateret er omtrent 4000 fot i diameter og randen ligger omtrent 100 fot over omgivelserne og falder jevnt av. Skraaningerne og kanten er bedækket med utkastede stenstykker, hvorav enkelte veier mere end 4000 tons. Bunden er horisontal og ligger over 500 fot under kanten, men boringer har godtgjort, at krateret mindst maa ha været 600 fot dypere end nu.

Man finder nemlig, at lagene først 11—1200 fot under den omkringliggende flate ligger i sin oprindelige lagstilling. Hullet er fyldt til sin nuværende høide med sten, der er faldt tilbake i krateret. Derover ligger et sedimentært lag paa 80 fots tykkelse, dannet paa bunden av en sjø, som i tidligere tider har utfyldt krateret. Enkelte blokker paa fra 50 til flere hundrede tons er slynget ut og ligger spredt i over $1^1/_2$ engelsk mils avstand fra krateret, de tyngste selvfølgelig nærmest.

Rundt om krateret har man fundet stykker av meteorjern i tusenvis spredt ut over jordbunden like til en avstand av $5^1/_2$ eng. mil. Stykkerne er tildels meget store, flere hundrede kilogram, og bestaar væsentlig av nikkelholdig jern. Store stykker er ogsaa utgravet fra et dyp av 20—30 fot. I kraterets indre er der kun fundet faa meteorer, væsentlig paa den indre steile skraaning. Derimot fandt man ved boringer i 4—600 fots dybde en mængde meget smaa aabenbart smeltede stykker av meteorjern mellem de pulveriserte klippemasser.

Det er ikke godt at tænke sig andet end, at dette krater er dannet ved sammenstøt med en vældig meteorit. D. M. Bar-

ringer mener, at man her ikke har at gjøre med en enkelt stor meteorit, men at den maa være dannet av en sværm av meteoriter, som er kommen farende fra rummet i skikkelse av hodet av en liten komet. De stykker som faldt utenfor krateret er da sandsynligvis i atmossfæren skilt fra hovedsværmen, der har dannet krateret og har maaske naadd jorden, da krateret allerede var dannet. En meteorit, der skulde kunne slaa et saadant hul i jorden, maatte, mener han, mindst ha en diameter av 300 fot og veie 1 million tons. Alt hvad der er fundet utenfor beløper sig imidlertid til kun 1 pct. herav. Han spør derfor med fuld grund, hvor de øvrige 99 pct. er blit av. Ifølge dr. M. W. Meyer maa meteoriten ha været endnu større, nemlig omtrent 4000 millioner tons og mindst 1 km. i diameter. Han mener, at det enorme meteor maa være skjult et eller andet sted i jorden i krateret eller dets omgivelser. Forsøk, der har været utført med magnetnaalen for at opdage saadanne muligens skjulte masser, har dog git et negativt resultat.

Den omstændighet, at krateret befinder sig i midten av en cirkel, indenfor hvilken alle meteorets bruddstykker findes, taler ifølge dr. M. E. Mulder avgjort imot den antagelse, at man her har med en sværm at gjøre. Baade jordens fremadskridende bevægelse i rummet og dens omdreining om sin akse i forbindelse med den formentlige sværms egenbevægelse vilde altsammen bidra til, at støtet blev mere eller mindre skjævt, og under saadanne omstændigheter vil stykkerne ikke spredes utover et cirkelformet omraade, men mere eller mindre avlangt. Kun hvis sværmen kom akkurat lodret mot jordens overflate kunde man tænke sig, at stykkerne blev spredt over en cirkel.

Forklaringen ligger efter Mulders mening i en ganske anden retning. Alb. Kapteyn har nemlig eksperimentelt paavist, at naar en meteorit med enorm fart kommer ind i vor atmossfære, sker der en sterk kompression av luften paa forsiden, akkurat paa midten av den forreste flate. I løpet av meget kort tid vil meteoriten smelte paa dette sted. Den smeltede masse blæses øieblikkelig bort av den sterke luftstrøm og danner som en sværm av funker meteoritens lysende hale. Ophetningen avtar henimot kanterne, og saaledes opstaar litt efter litt en skaalformet fordypning paa meteoritens forreste flate. Naar denne uthuling er blit stor nok kan væggene ikke længer utholde trykket av den komprimerte gas, og meteoriten eksploderer med en bombes voldsomhet.

Dannelsen av krateret kan nu forklares paa følgende maate: Meteoriten, der har været av en kolossal størrelse, blev uthulet paa forsiden under farten gjennem luften. Den har saa med svær fart støtt paa jordens overflate. Den har altsaa været sterk nok til at taale trykket av den komprimerte luft. Ved sammenstøtet med jorden har saa trykket steget endnu mere ved at

klippemasserne trængte ind i hulrummet. Dette i forbindelse med den sterke rystelse ved støtet har været for sterkt. En eksplosion paafulgte, hvorved bruddstykkerne slyngedes ut over et omtrent cirkelformet omraade og et flere hundrede meter dypt hul gravedes i jorden. At anta, at selve meteoriten trængte ned til et saadant dyp er i sig selv ganske usandsynlig, da selv de største meteorstene kun trænger faa fot ned i jorden. Denne hypotese forklarer ogsaa ganske utvungent, hvorfor der ikke findes noget videre meteorjern i kraterets indre. Alle de forskjellige bruddstykker som man har fundet er nu spredt omkring over den ganske jord i de forskjellige museer.

P. Boye.

Epifyt-eken ved Aadland i Samnanger. I „Naturen“ for 1907 er gjort rede for en del undersøkelser over forekomsten av „epifyter“ blandt vort lands blomsterplanter og bregner. Med epifyter menes, som der nærmere omtalt, planter som vokser oppe paa andre planter uten dog som snylteplanterne at hente næring fra sine vertplanters legemer.

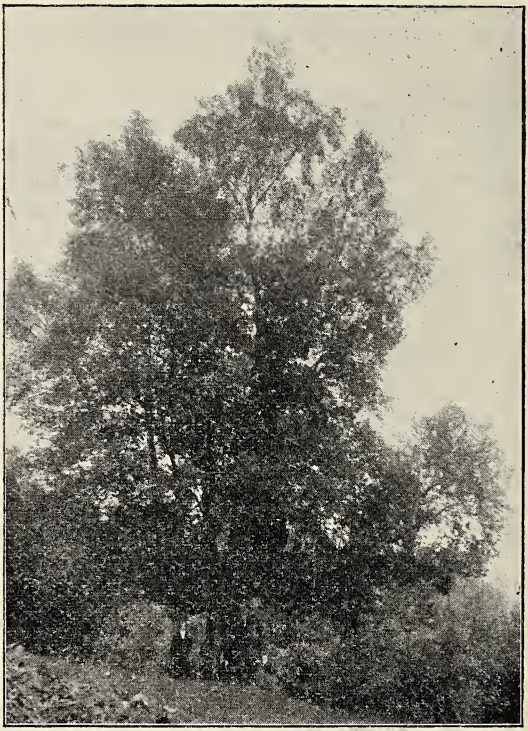
De undersøkelser, som dengang var foretat over den norske epifytflora, var saa godt som utelukkende utført i den østlige, især sydøstlige del av landet. Paa Vestlandet har imidlertid epifytfloraen vist sig at være ganske anderledes frodig utviklet. Man kan næsten si at her en eller flere epifyter findes paa stammen eller oppe i kronen av de fleste gamle træer, og paafaldende almindelig er det at forskjellige bregner, især den almindelige sisselrot (Polypodium vulgare), her vokser paa barken av selve trærnes grener og ikke som paa Østlandet omtrent utelukkende i grenvinklerne mellem kronens hovedgrener. Dette er altsammen naturlig nok. For som allerede paapekt i den nævnte artikel er tilstrækkelig fugtighet en av epifyternes aller vigtigste livsbetingelser, og det sier sig selv at Vestlandet da byr dem rikere utviklingsmuligheter end det langt tørrere Østland.

Som eksempel paa, hvilken utvikling epifytvegetationen under gunstige omstændigheter kan naa i det vestlige Norge, skal her omtales hvilke planter der fandtes voksende oppe i en gammel ek ved Aadland i Samnanger, Nordhordland, som jeg nylig (juli 1912) sammen med den svenske botaniker fil. kand. Harry Smith har hat anledning til at undersøke.

Eken, en prægtig gammel stilk-ek (Quercus pedunculata), staar i en bakke med rik løveng-vegetation ved pladsen Aadlandstræet, 5 minutters vei op fra dampskibsbryggen. I brysthøide maaler stammen i omfang 5.60 m. I en høide av mellem 2 og 3 m. over marken utsender den to mægtige grener og likeledes flere høiere oppe, men selve hovedstammen fortsætter dog med betydelig mægtighet indtil ca. 9 m. over marken, hvor den er avbrukket. Paa den ene side av stammen er denne

død, men dens ytre lag er dog ogsaa her endnu for det meste tilstede som et skal utenom stammens hule indre.

Hvad der straks falder i øinene naar man nærmer sig træet er at der oppe i dette har rotfæstet sig flere store kraftige birketrær; disses løvverk blander sig med ekens, og de ranke birkestammer hæver sig tildels op over ekens krone. Ved nærmere eftersyn viser det sig at være ikke mindre end fire forskjellige birketrær som vokser oppe i den gamle ek. Den ene



Epifyt-eken ved Aadland i Samnanger.

birk, som har hele 4 stammer med stammeomfang henholdsvis 1.50, 1.04, 0.74, og 0.47 m., vokser op fra vinkelen mellem hovedstammen og en av ekens nederste grener; denne birk har en høide av ca. 11 m. Den anden, som i brysthøide maaler 0.94 m. i omfang, vokser op fra en hulhet flere meter fra stammen ute paa en anden av hovedgrenene, likeledes i ca. 3 m.s høide over marken. Den tredje og fjerde birk vokser ved siden av hinanden (men synes at være selvstændige trær) i en hulhet i en av ekens grener ca. 6.8 m. over marken; disse to maaler

i stammeomfang henholdsvis 0.58 og 0.56 m. og den største av dem er ca. 7 m. høi. Alle disse fire birketrær stod ved undersøkelsen fulde av hunrakler med velutviklede frugter. Et av trærne var litt angrepet av den sopart (Taphrina) som foraarsaker de velkjendte „heksekoster“ hos birken. Alle fire birketrær tilhører „fjeldbirken“ (Betula odorata), men rigtignok forskjellige varieteter av denne formrike art; et av dem har langt smalere og mot stilken sterkere avsmalnende blader end de øvrige.

Av andre epifyter saaes oppe i eken fem rognetrær; det øverste av disse staar i en høide av 8.5 m. over marken. De to største av rognetrærne vokser næsten vandret ut fra huller i ekens stamme; et av dem, som staar 6.4 m. over marken, har et stammeomfang av 0.98 m. Disse rognetrær har kun et par meter lange stammer, da folk for længere tid siden har avhugget dem i denne avstand fra roten, men de har rikt forgrenede kroner.

Fremdeles iagttokes følgende epifyter oppe i ekens krone:

Ener, tre smaa busker.

Troldhæg (Rhamnus Frangula), to ganske smaa ekspl.

Tyttebær, en frodig liten klynge, 6.8 m. over marken.

Blaabær, en liten klynge, ca. 8 m. over marken.

Sisselrot (Polypodium vulgare), fleresteds, helt op til 6.8 m. over marken. Foruten paa eken selv vokste denne bregne epifytisk ogsaa i kronen av den øverste av de store ovenfor nævnte „flogrogner“, 6.4 m. over marken. Den lot til her at trives udmerket og hadde talrike velutviklede sporehoper. Dette er første gang jeg har set en epifyt vokse oppe i en anden (om man vil: en „epifyt av anden orden“), og noget tilsvarende har jeg heller ikke i literaturen set omtalt fra andre steder i Nordeuropa.

Av de her opregnede epifyter har rogn, ener, troldhæg, tyttebær og blaabær saftige frugter som let spredes av fugler. Birk og sisselrot har smaa lette frugter (henholdsvis sporer), birkens til og med forsynt med vingekanter, og er saaledes fortrinlig skikket til at spredes med vinden. Den rike epifytiske vegetation i den her omtalte gamle ek — og i mange andre gamle trær i samme trakt — er av interesse som prøve paa hvad disse spredningsmidler formaar at utrette.

Fremfor alt illustrerer den dog paa en særdeles vakker maate, hvordan det i det vestlige Norges fugtige klimat er mulig for en mængde plantearter at vokse op og utvikle sig til forplantningsdygtig alder paa steder, hvor de i trakter med mindre luftfugtighet enten overhodet ikke vilde kunne spire eller ialfald vilde dø bort som ganske unge. Rigtignok har flere av de store birker og rogner i Aadlands-eken gjennem vert-træets hule stamme sendt røtter ned i jordbunden nedenfor (hvor mange av dem der naar helt ned med sine røtter, lot sig ikke

sikkert konstatere), men selv om dette tas i betragtning kræves der gode vekstvilkaar for at epifytisk voksende trær skal kunne naa en utvikling som den vi her har set. Det er sikkert mere end en tilfældighet at den største tidligere kjendte epifyt i Norge, flogrognen i den gamle lind utenfor stiftsgaarden i Bergen (avbildet i „Naturen“ 1907, s. 89), likeledes findes paa Vestlandet. Det kan ogsaa her nævnes at der i umiddelbar nærhet av „Aadlands-eken“ findes ialfald 3 andre eker, som oppe i sine kroner bærer birketrær med mere end armtykke stammer. Alle disse birker staar dog i utvikling tilbake for dem vi har set vokse i den ovenfor beskrevne ek.

Jens Holmboe.

Temperatur og nedbør i Norge marts—mai 1912.

(Meddelt ved Kr. Irgens, meteorolog ved det meteorologiske institut).

Marts 1912.

Stationer	Temperatur						Nedbør				
	Middel	Avv. fra norm.	Max.	Dag	Min.	Dag	Sum	Avv. fra norm.	Avv. fra norm.	Max.	Dag
	^{0}C	^{0}C	^{0}C		^{0}C		mm.	mm.	%	mm.	
Bodø	0.2	+ 1.8	6	16	— 7	7	17	— 43	— 72	15	1
Tr.hjem .	1.9	+ 3.0	9	15	— 5	9	22	— 54	— 71	7	30
Bergen ..	5.0	+ 3.1	10	10	— 1	23	166	+ 15	+ 10	41	26
Oksø	2.8	+ 2.2	6	30	— 1	24	125	+ 62	+ 98	12	5
Dalen....	1.9	+ 3.8	9	27	— 6	26	89	+ 36	+ 68	18	13
Kristiania	2.1	+ 3.5	12	28	— 3	9	74	+ 43	+139	9	2
Hamar ..	0.2	+ 4.3	9	28	— 13	25	43	+ 14	+ 43	8	23
Dovre ...	— 2.0	+ 3.6	5	1	— 13	23	6	— 17	— 74	1	26

April 1912.

Stationer	Middel	Avv. fra norm.	Max.	Dag	Min.	Dag	Sum	Avv. fra norm.	Avv. fra norm.	Max.	Dag
	^{0}C	^{0}C	^{0}C		^{0}C		mm.	mm.	%	mm.	
Bodø	1.0	— 0.7	13	21	— 11	10	87	+ 40	+ 85	17	16
Tr.hjem .	2.7	— 0.6	19	20	— 15	11	46	— 11	— 19	21	6
Bergen...	6.3	+ 0.7	18	20	— 4	2	141	+ 49	+ 53	88	3
Oksø	4.5	+ 0.2	13	23	— 5	12	20	— 28	— 58	16	8
Dalen....	4.0	+ 0.3	17	22	— 13	11	14	— 27	— 66	13	8
Kristiania	5.2	+ 0.8	21	22	— 10	10	8	— 23	— 74	8	8
Hamar ..	1.7	— 0.7	14	24	— 16	11	8	— 16	— 67	8	8
Dovre ...	— 0.4	0.0	14	25	— 19	12	11	— 3	— 21	7	5

Mai 1912.

Stationer	Middel	Avv. fra norm.	Max.	Dag	Min.	Dag	Sum	Avv. fra norm.	Avv. fra norm.	Max.	Dag
	^{0}C	^{0}C	^{0}C		^{0}C		mm.	mm.	%	mm.	
Bodø	6.7	+ 0.9	15	16	— 3	5	21	— 36	— 63	11	20
Tr.hjem .	8.1	+ 0.4	19	17	— 3	6	40	— 11	— 22	8	12
Bergen ..	8.8	— 0.6	19	16	1	5	103	— 13	— 11	38	8
Oksø	9.2	+ 0.2	17	30	3	6	28	— 33	— 54	7	11
Dalen....	9.5	+ 0.6	22	30	1	5	33	— 20	— 38	8	18
Kristiania	10.9	+ 0.4	23	30	0	7	53	+ 11	+ 26	15	2
Hamar ..	8 6	+ 0.1	21	30	— 3	7	78	+ 37	+ 90	31	25
Dovre ...	5.1	— 0.1	15	29	— 7	7	89	+ 63	+242	21	25

OPFORDRING

Efterhaanden som kjendskapen om den norske pattedyrfauna er vokset, har det vist sig ønskelig for Bergens museum at utvide sine samlinger av disse dyr i bestemte retninger, for derigjennem at samle et materiale til studiet av visse formers utbredning (navnlig paa Vestlandet) og av variationene indenfor hver enkelt art.

Uten hjælp utefra lar dette sig imidlertid ikke gjennemføre, og museets zoologiske avdeling retter derfor herigjennem en indtrængende opfordring om støtte fra alle zoologisk interesserte, som har anledning til at faa saadant materiale i hænde. Det er navnlig paa tre omraader vi appellerer til offentlighetens hjælp. Vi ønsker: 1) Kranier av alle norske pattedyr — unger som voksne individer. 2) Smaa unger av bjørn, ræv, grævling, otter maar, gaupe og jerv samt 3) Smaapattedyr som t. eks. flagermus, spidsmus og gnavere.

Angaaende behandlingen, saa lar kranierne — efterat hjernen er uttat — sig meget let tørre i luften, og kan forsendes saaledes, uten yderligere præparation. Ungerne av de ovennævnte rovdyr forsendes snarest efterat de er dræpt og holder sig bedst, naar indvoldene tas ut og bukhulen indstrøes med salt; det samme gjælder smaapattedyrene, men de kan ogsaa sendes uten særlig forutgaaende behandling.

Med sendingen maa følge en angivelse av findestedet og — naar det er kranier — av dyrets kjøn.

Alle forsendelses- og indpakningsutgifter erstattes av museet, likesom breve med forespørsler adresserte »Bergens museums zoologiske avdeling« kan sendes ufrankert.

Skudpræmie for rovdyrunger erholdes hos lensmanden ved avlevering av en attest fra museet om, at dette har mottat dyrene; denne attest tilstilles avsenderen saa snart sendingen er mottat.

For indsendt materiale av særlig værdi for museet er dette villig til at yde en godtgjørelse.

Dr. phil. Aug. Brinkmann,

bestyrer av Bergens museums zoologiske avdeling.

Det norske Myrselskab

Hovedsæde indtil videre: Kristiania

Aarspenge 2 Kr. — Livsvarigt Bidrag 30 Kr.

— *Virker foi Myrstrækningers Opdyrkning og industrielle Udnyttelse* —

„Meddelelser fra Det norske Myrselskab“

udkommer 4 Gange aarlig og sendes Medlemmerne gratis.

Følg med i Udviklingen paa Myrsagens Omraade!

— Prøveeksemplarer af Tidsskriftet sendes paa Forlangende —

DANSK KENNELKLUB.

Aarskonting. 4 Kr. med Organ *Maanedsskriftet Hunden* frit tilsendt. Indsk. 1 Kr.

Maanedsskriftet Hunden.

Abonnem. alene 3 Kr. aarl.; Kundgjørelser opt. til billig **Takst.** Prøvehæfte frit

Dansk Hundestambog. Aarlig Udstilling.

Hofman Bang, St. Strandstræde 19, København.

Den første norske Kunsthistorie.

JENS THIIS:

Norske Malere og Billedhuggere

i det 19de Aarhundrede.

Med mange Illustrationer og Portrætter.

Værket foreligger nu komplet i 20 Hefter til en Pris af 30 Kr. Originalbind til hele Værket efter Tegning af Gerhard Munthe er udkommet og koster Kr. 5.50, Porto 30 Øre.

John Griegs Forlag, Bergen.

JOH. NORDAHL-OLSEN:

LUDVIG HOLBERG I BERGEN.

Med Forord af **Dr. Just Bing.**

Pris Kr. 1.50, Porto 10 Øre.

John Griegs Forlag, Bergen.

NATUREN

ILLUSTRERET MAANEDSSKRIFT FOR
POPULÆR NATURVIDENSKAP

UTGIT AV BERGENS MUSEUM
REDIGERT AV JENS HOLMBOE

Nr. 9 36te aargang - 1912 September

SMITHSONIAN INSTITUTION
AUG 31 1927
NATIONAL MUSEUM

INDHOLD

O. J. LIE-PETTERSEN: Træk av vore libellearters liv 257
I. HAGEN: Geografiske grupper blandt Norges løvmoser 272
M. K. HÅKONSON-HANSEN: Trondhjems observatorium 282
MINDRE MEDDELELSER: Hg. Magnus: Bæver ved Lillesand. De røde blodlegemers størrelse. Farveskifte hos en træfrosk. Bakterier i frossen jord. Nye undersøkelser over kjevhændthet. E. J.: Listige slanger. Rettelse. Temperatur og nedbør i Norge i juni, juli og august 1912. 285

Pris 5 kr. pr. aar frit tilsendt

Kommissionær:
John Grieg
Bergen

Pris 5 kr. pr. aar frit tilsendt

Kommissionær
Lehmann & Stage
Kjøbenhavn

∴ NATUREN ∴

begyndte med januar 1912 sin *36te aargang* (4de rækkes 6te aargang) og har saaledes naadd en alder som intet andet populært naturvidenskabelig tidsskrift i de nordiske lande.

»Naturen« utgives av Bergens museum og utkommer i kommission paa John Griegs forlag; det redigeres av direktør Jens Holmboe.

Ved bistand av *talrike ansete medarbeidere* bringer »Naturen« stadig originale artikler fra alle naturvidenskapens omraader og indeholder desuten jevnlig oversættelser og bearbeidelser efter de bedste utenlandske kilder.

De sidste aar har, særlig paa fysikens og kemiens omraade, bragt en række av store opdagelser, hvis vidtrækkende betydning endnu ikke fuldt ut kan overskues. »Naturen« vil til enhver tid søke at holde sin læsekreds underrettet herom og i det hele tat om *alle naturvidenskapens vigtigere fremskridt.*

Desuten vil »Naturen« anse det som sin særlige opgave efter evne at bidra til at utbrede en fyldigere kundskap om og bedre forstaaelse av *vort fædrelands rike og avvekslende natur.*

I anerkjendelse av tidsskriftets almennyttige formaal har Norges storting i de senere aar bevilget »Naturen« et aarlig statsbidrag paa 1000 kr.

»Naturen« burde kunne faa en endnu langt større utbredelse, end det hittil har hat. Der kræves *ingen særlige naturvidenskabelige forkundskaper* for at kunne læse dets artikler med fuldt utbytte. Statsunderstøttede folkebiblioteker og skoleboksamlinger har, i henhold til stortingets betingelse for statsbidraget, ret til at erholde tidsskriftet for *halv pris* (kr. 2.50, porto medregnet).

o o o

»NATUREN« utkommer hver maaned med et hefte paa mindst 2 ark (32 sider) og koster 5 kr. pr. aar, frit tilsendt.

»NATUREN« bør helst bestilles gjennem *postvæsenet* eller i ubetalt brev merket »avissak« til »*Naturens ekspedition, Bergen*«, men kan ogsaa erholdes gjennem bokhandelen.

Træk av vore libellearters liv.

Av O. J. Lie-Pettersen.

Det er faa av vort lands insekter, om hvilke det kan siges, at de til en vis grad er medvirkende til at gi et landskap dets karakterpræg. Dette er dog tilfældet med vore libellearter eller vandjomfruer, i ethvert fald med de større arter av denne insektgruppe.

Staar vi en solvarm sommerdag ved bredden av et ferskvand eller et tjern, hvis bredder er omkranset med siv eller rørbevoksninger vil vi vanskelig kunne undgaa at faa ogsaa disse store prægtige insekter med i billedet. Paa sine store klare hindeagtige vinger glider de henover det blanke vandspeil eller over sivskogens topper, snart med rolig seilende flugt, snart med rappe sving, mens solen glitrer i de blanke iriserende vingeflater. Snart ser vi dem staa stille i luften med vibrerende vinger som en speidende falk, for i næste øieblik at slaa ned over sit bytte, en intet anende flue, for derefter at styre sin flugt henimot randen av sivbeltet og slaa sig ned paa en av de høie sivstængler, hvorfra deres bredt utslaaede vingepar skinner som glitrende sølv imot os.

Libellerne er i virkeligheten i insektverdenen, hvad høkene og falkene er inden fugleverdenen. De er altsaa egte rovdyr, der lever av at jage og fortære andre svakere insektarter, og deres jagt drives væsentlig paa samme maate som rovfuglenes, idet de likesom disse oftest opsporer og griper sit bytte i luften for derefter at fortære det, naar de har sat sig tilro paa et sikkert sted.

Til denne levevis er de ogsaa fortrinlig utrustet. Flugten er baade rask, smidig og utholdende, og deres sanser er likeledes fortrinlig utviklet. Dette gjælder dog i særlig grad om de større arter, mens de smaa oftest pragtfuldt farvede agrionider, „vandpikerne“, er betydelig trægere og mindre utholdende flyvere.

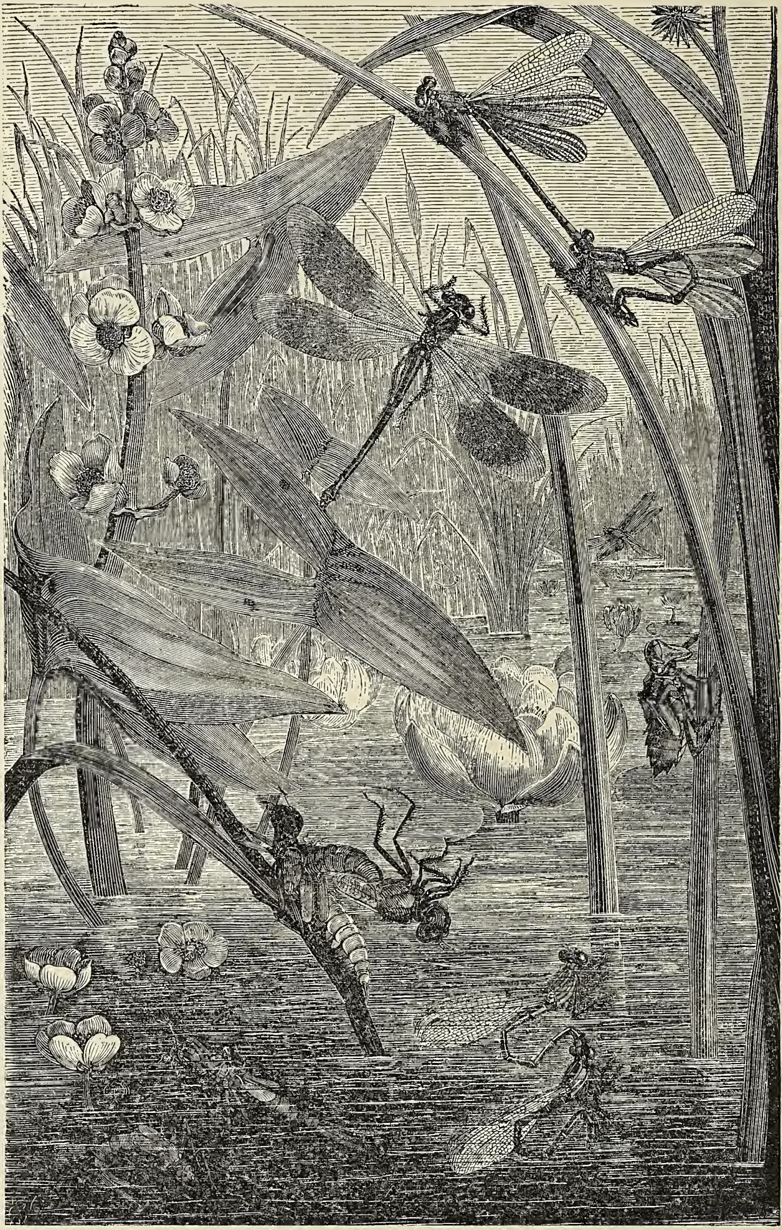


Fig. 1. Tilhøire to par av en Lestes-art ifærd med at lægge egg. I midten en Calopteryx. (Efter E. L. Taschenberg).

Betragter vi en større libelleart — for eksempel en Aeschna-art — nærmere, vil vi se at brystpartiet — mellemkroppen — er paafaldende sterkt utviklet, hvad der ogsaa er rimelig nok, naar vi betænker, at den energiske flugt kræver en tilsvarende utviklet vingemuskulatur. Likeledes vil det lett sees, at paa hodet de to store øienhalvkuler indtar en meget dominerende plass, likesom de kraftige kjæver næsten minder os om rovfuglenes frygtelige nebvaaben (fig. 2).

Fig. 2. Han av Aeschna juncea. (Efter R. Tümpel).

Hos libellerne er kjæverne likesom hos de andre med bitemund utstyrede insektarter tangformede og bevægelige fra siderne.

Av ringere utvikling er derimot de smaa 6—7-leddede børsteformede følere som sees mellem øinene paa hodets forside.

De tre benpar er kraftig utviklet og vel bevæbnet saavel med børsten og torner som med skarpe og spidse klamreklør.

Bakkroppen, som er meget lang og smal, er sammensat av 10 ledringer, hvorav den tiende bærer et par bladformede vedhæng, der staar i parringens tjeneste. Genitalorganerne findes paa bakkroppens underside, hos hannerne paa det andet, hos hunnerne paa det 8de bukled. Hos hunnerne av de større arter

findes ofte en læggeskede, hvormed eggene avlægges i hule plantestængler. Mange arter mangler dog en saadan skede.

Vingerne er hos de fleste arter temmelig store og har et tæt og rikt forgrenet ribbenet. De holdes hos de fleste arter under hvilen utslaat; de smaa agrionider slaar dem dog oftest sammen, naar de sætter sig til ro.

Flyveevnen er som allerede omtalt hos de større arter meget vel utviklet. De sees derfor stadig i bevægelse og de er ikke alene istand til at holde sig længere paa vingerne end de fleste andre insekter, men gjennemflyver ofte ret betydelige distancer og er likeledes istand til at stige temmelig høit op gjennem lufthavet.

I flugtens raskhet kan vel enkelte større libellearter maaske maale sig med dem; men disse mangler til gjengjæld den manøvredygtighet, lethet og smidighet, som i saa høi grad karakteriserer libellernes flugt, og som gjør disse sidstnævnte til insektverdenens utvilsomt bedste flyvere.

Men denne energiske og vedholdende flugt kræver ogsaa et ret betydelig næringsforbruk, og det er ikke smaa mængder av næring en større libelle konsumerer i løpet av en gunstig jagtdag. Iagttar man opmerksomt en jagende Aeschna gjennem længere tid paa en solvarm dag, vil man forbauses over den mængde insekter den bare i løpet av en eneste time er istand til at konsumere. En varm julidag saa jeg saaledes en han av den store Aeschna grandis, som ved Bergen er en ganske almindelig art ved flere ferskvand, i løpet av en times tid fange og fortære ikke mindre end 22 insekter. Rigtignok har vel mange av disse været smaa og litet næringsrike, hvad der tildels var vanskelig at faa konstatert paa den avstand, hvorfra jeg iagttok den; men da det endelig lykkedes mig at fange den, hadde den en temmelig stor flue mellem sine kjæver.

En stor han av vor almindeligste Aeschna-art — A. juncea — som jeg fanget kl. 6 om eftermiddagen $^{22}/_{8}$ 1910, fortæret, mens jeg holdt den i min haand, 5 store fluer (en Eristalis-art) samt det meste av en middestor græshoppe i løpet av ca. 15 minutter.

Man vil herav kunne danne sig en forestilling om disse dyrs næsten fænomenale graadighet. Men samtidig bør det ogsaa bemerkes, at der under ugunstige veirforhold ogsaa kan

hengaa dager, ja maaske endog uker uten at noget bytte kan erholdes. Libellerne jager nemlig vistnok aldrig i regnveir, ja ikke engang i overskyet veir, naar luften er kjølig. Paa milde og lune dager kan man derimot undertiden se dem i bevægelse, selv om det ikke netop er solskin. Deres flugt er dog under saadanne omstændigheter altid lav og litet energisk, og deres jagtutbytte vistnok i regelen temmelig ubetydelig.

I regnfulde somre maa saaledes libellerne ofte utholde en længere tids faste og dette er naturligvis ikke uten indflydelse paa deres appetit, naar endelig bytte er tilgjængelig i rikelig mængde.

Libellernes jagende flugt langs vandbredderne gjælder dog ikke blot jagten efter bytte. Parringstrangen gjør ogsaa hos disse dyr sin ret gjældende, og da hunnerne hos mange arter gjerne holder sig skjult mellem siv og græs langs bredderne, ser man ofte hannerne stryke søkende ganske lavt henover sivskogene eller de omgivende marker.

Har en saadan søkende han faat øie paa den eftertragtede hun styrter den energisk, med knitrende vinger, ned efter hende, hvorved hunnen ofte blir opskræmt og ilsomt søker flugten, og der begynder da en hidsig jagt, der oftest ender med at parret styrter ned mellem græsset eller i sivene, hvor parringen fuldbyrdes.

Merkelig nok gjennemgaar disse luftens bevingede barn sin hele utvikling fra egg til fuldt utviklet insekt i vand, for det meste i sumpdamme og tjern eller ved bredden av større ferskvande, visse arter dog ogsaa i langsomt flytende elver og bækker.

Hunnerne begir sig derfor efter stedfunden befrugtning avsted til nærmeste vand eller sump for her at avlægge eggene.

Som allerede foran er antydet avlægger mange av de større arter sine egg i hule plantestængler, idet de med sin læggeskede gjennemborer stænglernes vægge under vandflaten og derpaa lar eggene glide ind gjennem det saaledes tilveiebragte hul. Dette skal efter flere forfatteres angivelse være tilfældet med Aeschna-arterne, og det er vel mulig at enkelte Aeschna-arter avlægger sine egg paa denne maate. For vore to almindeligste arters vedkommende har dog nærværende forfatter ved flere leiligheter bestemt kunnet konstatere, at egglægningen foregaar paa en helt

anden maate. Hos begge disse arter slipper hunnerne nemlig ganske enkelt sine egg ned i vandet, idet de herunder holder sig svævende ganske tæt over vandspeilet og i det avgjørende øieblik dukker bakkroppen et par centimeter ned i vandet, og paa denne maate avlægges ogsaa normalt eggene hos flere andre libelleslegter. De smaa slanke Lestes- og Agrion-arter gaar derimot vistnok altid helt ned i vandet for at avsætte sine egg[1]), og en av vore almindeligste blaa agrionider, Agrion hastulatum (fig. 3), er ogsaa flere ganger av mig iagttat at bære sig ad paa denne maate.

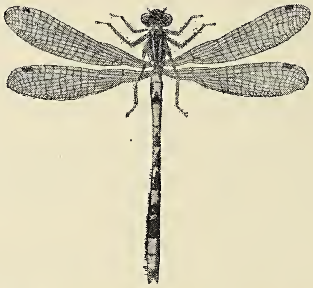


Fig. 3. Han av Agrion hastulatum.
(Efter R. Tümpel).

Forøvrig er de forskjellige forfatteres anførsler angaaende egglægningen tildels meget forskjellige, hvad der synes at tyde paa, at de selvsamme arter under forskjellige omstændigheter anvender begge de her nævnte fremgangsmaater.

Er imidlertid eggene paa den ene eller den anden av de her nævnte maater blit avlagt, ofrer moderdyret dem ingen videre opmerksomhet. Hunner og hanner fortsætter igjen sin jagt som før, mens eggene blir overladt til sin videre skjæbne.

Om de fuldt utviklede libellers levetid har jeg i den mig tilgjængelige litteratur ikke kunnet finde nogen paalitelige opgaver. Det turde ogsaa vise sig meget vanskelig at faa dette sikkert konstatert. Der er dog meget som tyder paa, at ialfald de større arters levetid maa sættes til mindst to maaneder. Saaledes har jeg like til over midten av oktober kunnet fange enkelte eksemplarer av de to forannævnte Aeschna-arter, hvis klækning efter min erfaring neppe finder sted senere end om-

[1]) Se foranstaaende helsidefigur (fig. 1).

kring midten av august — for flertallets vedkommende langt tidligere — og den tilstand, hvori de paa det nævnte sene tidspunkt er fundet (vingerne forrevne og sterkt reducerte), tyder paa en meget lang flyvetid. Agrion-arterne, hvis maksimum falder ved høisommer, er endnu i august ganske talrike, men imot slutten av nævnte maaned er deres antal i lavlandet sterkt reducert, mens de endnu ved vore fjeldvand kan optræ ganske talrikt.

Er vi imidlertid naadd over midten av september er de allerfleste libellearter forsvundet, kun en og anden efternøler sees endnu paa solskinsdager at svæve over sumpene eller langs de varme bergvægger for at gjøre jagt paa efteraarets fluer og myggearter; men der er ikke længer den energi over dem som i de varme sommerdager. De sterkt medtagne vinger, den kjøligere luft og den ringere tilgang paa bytte virker hemmende paa flugt og bevægelser og hertil kommer, at deres kjønsliv paa den tid i regelen er avsluttet og dermed deres livskraft for en stor del er uttømt, og naar de første frostnætter melder sig, bukker endelig den sidste rest av dem under. Stivnet av kulden finder vi dem de første frostmorgener hængende paa de visne sivstængler, mens vandene lukker sig over det unge avkom, der skal frembringe den følgende sommers nye kraftige flyvere.

Mens de aller fleste insektarters yngel i vort klima tilbringer den lange vintertid i dvale, er libellernes og forresten ogsaa flere andre vandinsekters larver for det meste i bevægelse gjennem hele vinteren, og kun naar vandet paa det paagjældende sted bundfryser, tvinges de til for en kort tid at indstille sin aktive livsvirksomhet. Indleiret i bundens bløte slam eller mellem siv- og rørskogens raatnende stængler finder vi dem da stive og ubevægelige under isen.

Men er isdækket ikke synderlig tykt, kan man selv ved juletider finde larverne i fuld virksomhet. Nærværende forfatter har saaledes ved nytaarstid kunnet iagtta larverne av Agrion hastulatum og Lestes sponsa gjennem et ca. 3 cm. tykt isdække, og ved hjælp av mit vandnet har jeg kunnet hente dem op til nærmere beskuelse.

Vil man imidlertid ha fornøielsen av at gjøre et forsøk med klækning, bør man helst vente til foraarsolen igjen har smeltet isdækket og opvarmet vandet, og det bedste utbytte vil man

igrunden ha ved at vente saa længe som mulig med indsamlingen.

La os derfor helst paa en varm dag i begyndelsen av juni begi os avsted til bredden av et sumptjern, utrustet med et vandnet og de nødvendige samleglasser for at se, om vi kan faa fat paa endel av disse insekters larver.

Et vandnet som skal brukes i dette øiemed bør være forsynt med en sterk jernring — bedst et ca. 3 mm. tykt og 1.5 cm. bredt jernbaand — og selve sækken bør være av sterkt, ikke altfor finmasket lærred. Stangen bør være et par meter lang og av sterkt seigt materiale.

Med en saadan hov kan vi straks efter fremkomsten begynde at søke efter libellelarverne. At gi sig av med at søke dem med øiet lønner sig i regelen kun daarlig, da disse dyr for det meste sitter meget skjult paa og mellem planterne, mange endog i selve slammet, og selv om vi nok kunde paaregne at finde en og anden paa denne maate, er det dog altid sikrere at søke med selve hoven.

En ganske anden sak er det, at valget av selve undersøkelsesstedet ikke er uten betydning. En gold og stenet eller sandet vandbred uten høiere vegetation vil som regel kun gi negative resultater. De bedste steder for eftersøkning av libellelarver er uten sammenligning de lune, med siv eller rørbevoksninger omgivne bugter og viker, hvis bund for det meste er dækket med et tykt evjelag. Her er ogsaa det øvrige lavere dyreliv rikest, og det er netop dette som i første række betinger libellelarvernes tilstedeværelse.

Paa saadanne steder er imidlertid adkomsten ofte vanskelig, og en baat vilde i mange tilfælder være ønskelig, men er ingenlunde nødvendig, saafremt man da ikke er altfor ømtaalig for væte.

Er stedet fundet fører vi hoven ind mellem planterne og ved behændige sving og støt søker vi at faa de opskræmte dyr ind i sækken. Da de fleste av larverne pleier at søke ned i dyndet, naar de opskræmmes, støter vi ofte hovringen ned i bunden, hvorved sækken efterhaanden fyldes mere og mere med slam og planterester.

Er hovsækken paa denne maate blit henimot halvfyldt, bør den løftes ut av vandet for at avfiltreres, og det tilbakeblevne

slam maa nu nøiagtig og opmerksomt undersøkes paa sit indhold av levende væsener.

Efterhvert som vandet siler av, begynder larverne at bore sig ut av slammassen og komme frem i dagen. Har vi været heldig kan vi allerede i denne første fangst finde repræsentanter for flere libelleslegter.

La os betragte litt nærmere en av de store larver som bedækket med slam netop er kravlet frem av den fugtige muddermasse og er ifærd med at krype ut over posens rand.

Ved hjælp av en medbragt klype fanger vi det 6 cm. lange plumpt byggede dyr og fører det over i et av de medbragte samleglas, som vi paa forhaand har fyldt med rent klart vand. Her kan vi nu, idet vi holder flasken op mot lyset, iagtta den paa nærmeste hold og forsøke at komme til klarhet over de vigtigste træk av dens bygning og levemaate.

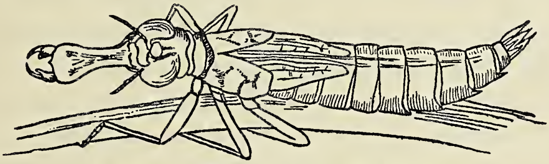


Fig. 4. Larve av en Aeschna-art.

Vi bemerker nu først og fremst, at denne eiendommelige larveform er temmelig forskjellig fra larverne hos en mængde andre velkjendte insektarter. Blandt andet finder vi hos den paa kroppens overside tydelig avsatte vingeskeder, der indeslutter de endnu ikke utviklede vinger hos den senere av den fremstaaende libelle. Saadanne vingeanlæg savnes som bekjendt hos larverne av de insektgrupper der gjennemgaar en fuldstændig forvandling, og hos hvilke der forekommer et puppestadium mellem larven og det fuldt utviklede dyr.

Libellerne gjennemgaar ingen saadan forvandling som vi eksempelvis finder den hcs sommerfuglene. Under larvetilstanden gjennemløpes hos dem den hele forvandling som en jevnt fremadskridende utvikling, og nogen til sommerfuglens puppestadium svarende hviletilstand uten næringsoptagelse forekommer ikke inden den insektavdeling, hvortil libellerne hører.

Paa larvens hode finder vi ogsaa skeder for de senere sterkt utviklede facetøine samt et par korte leddede følere og desuten kraftig utviklede kjæver.

Det merkeligste træk ved bygningen av munddelene hos denne larve er den eiendommelige utformning av underlæben Denne er her nemlig omdannet til et høist merkelig gripeorgan, den saakaldte fangemaske, som i fig. 4 er gjengit i fremstrakt stilling. Denne er i enden bevæbnet med en veritabel gripetang. Fangemasken er leddet og kan foldes sammen paatvers og læggès ind mot hodets underside, i hvilken stilling den vanskelig kan sees, naar dyret betragtes fra rygsiden.

Larvens tre benpar er forholdsvis lange og vel bevæbnede med sterke og spidse klamreklør, hvorfor den er istand til med lethet at bevæge sig paa plantestænglerne, hvor den helst ynder at opholde sig, naar vandet er rolig og forholdene forøvrig ikke nøder den til at søke skjul i bundens muddermasse.

Ved at iagtta det i vor glasflaske indbragte eksemplar, faar vi anledning til at se en eiendommelig bevægelsesmaate, som vi ikke ofte paatræffer hos insekterne, og som i det hele er forholdsvis sjelden i dyreriket. Vi lægger nemlig merke til, at dyret under svømningen holder benene ganske ubevægelige, og hvis ikke det medførte slam hadde været der, vilde vi hat vanskelig nok ved at se, hvorledes bevægelsen foregaar. Ved slampartiklernes hjælp opdager vi imidlertid, at der fra bakkropsaapningen utpresses en vandsøile, og vi forstaar nu, at det er de herved fremkaldte trykforandringer, som driver dyret paa skraa opad.

Denne bevægelsesmaate, som i princippet er ganske lik den vi forefinder hos blæksprutene, er fælles for flere slegter av libeller. Den iverksættes ved utvidelse og derpaa følgende kraftig sammentrykning av bakkroppen, hvorved samtidig hele den bakre del av tarmen gjennemspyles av vand.

Ogsaa naar dyret sitter eller ligger i ro ser vi bakkroppen utføre saadanne, men rigtignok da betydelig svakere pulsationer. Disse har imidlertid kun til hensigt at tilføre de i tarmens bakre del sittende aandedrætsorganer, de saakaldte tarmgjæller, stadig friskt vand og er altsaa at betragte som aandingsbevægelser.

Med hensyn til Aeschna-larvens øvrige bevægelses- og levemaate, saa skal vi senere komme tilbake hertil, idet vi nu foreløbig igjen vil henvende vor opmerksomhet paa vandhovens øvrige indhold for at se, om vi der maaske skulde være heldige nok til at finde larver av andre libelletyper.

Vandhovens evjemasser er nu blit ganske godt avfiltrert, og en myldrende mængde larver av forskjellige vandinsekter har faat tid til at krype frem og forsøker at undvike, hvorfor vi maa være paa vor post, om vi skal kunne tilvareta et tilstrækkelig antal av dem vi ønsker at medbringe. Særlig talrike er et par arter av døgnfluelarver, hvorav vi i et særlig glas opplukker saa mange som bare mulig, da disse dyr nemlig, som vi senere skal se, er en meget yndet næring for vore libellelarver.

Men ogsaa av libellelarver er der ikke saa faa. Foruten de foran beskrevne Aeschna-larver ser vi adskillige eksemplarer av en mindre og slankere bygget art, som ved nærmere betragtning viser sig at være larven til en av de tidligere omtalte vandpiker (agrionider). Da disse jages og fortæres av større arter anbringer vi dem helst paa et særskilt glas, mens de ganske anderledes formede, brede og flattrykte Libellula-larver, som vi likeledes finder i hoven, godt kan opbevares paa samme glas som Aeschna-larverne.

Fig. 5. Agrion puella. (Efter R. Tümpel).

Hos Agrionlarverne, hvis utseende bedst fremgaar av fig. 5, har fangemasken kun et par gripehaker og aandingsorganet bestaar her av tre bladlignende saakaldte trachégjæller, der tillike staar i bevægelsens tjeneste, idet de samtidig fungerer som svømmeredskap.

Trachégjællerne, som er et hos vandinsekterne temmelig almindelig forekommende aandedrætsorgan, har sit navn derav, at de er tæt gjennemspundet av et net av aanderørsgrener (trachéer), hvis grovere forgreninger i høi grad minder om nerveforgreningen i et blad. De fineste forgreninger er omgit av den farveløse kropsvæske som i disse gjæller undergaar en lignende rensning og fornyelse som blodet hos de med egte gjæller utstyrte høiere dyreformer.

Hos de i bundslammet levende platbuk- (Libellula-) arter, hvis fangemaske likesom agrionidernes kun har et par gripehaker, finder vi en av to sideklapper sammensat hjelm, der ganske skjuler munden under hvilen. Aandingsorganerne er her som hos Aeschna tarmgjæller, og disse larver avviker i de almindelige bygningstræk ikke væsentlig fra Aeschna-typen, naar undtages, at kropsformen som allerede nævnt er betydelig bredere og mere sammentrykt ovenfra.

Med de tre her beskrevne larvetyper stemmer de øvrige libelleslegters larver i det væsentlige overens, hvorfor vi her ikke skal gaa nærmere ind paa dem.

Bedst anledning til at studere libellelarvernes liv har man, naar de anbringes i et mindre stueakvarium, hvori der helst bør være indplantet et par almindelige vandplanter, og hvis bund er dækket med et passende tykt slamlag, hvorved forholdene gjøres saa like de naturlige som det er mulig. Men har man ikke anledning hertil kan de ogsaa holdes i et nogenlunde stort sylteglas. Man lægger da et par smaasten paa bunden og stikker helst ogsaa et par siv- eller rørstængler paa skraa ned i vandet.

Naar larverne indfanges saa sent som i juni, vil flertallet av dem være kommen saa langt i sin utvikling, at der kan være godt haab om at faa dem klækket. Der vil dog selv paa det tidspunkt ogsaa findes endel yngre stadier — tildels endog meget unge — som det i de fleste tilfælder vil være faafængt at forsøke paa at klække, og disse bør man helst straks sætte tilbake i det vand hvori man fanget dem, eller — om man ønsker det — dræpe og konservere dem i spiritus eller formalinopløsning (ca. 4 %).

Som næring til de for klækning bestemte larver har nærværende forfatter som foran antydet fortrinsvis benyttet døgnfluelarver, som næsten hele aaret kan fanges i mængder med vandhoven langs bredderne av ethvert ferskvand. De hjemføres levende og tømmes i passende mængder fra tid til anden over i akvariet, hvor de straks begynder at svømme livlig omkring.

Libellelarverne, som for det meste sitter fastklamret til de plantestængler som maatte findes i beholderen, blir snart opmerksom paa de omkringsvømmende eller krypende døgnfluelarver, der ofte ogsaa tar stilling paa de samme plantestængler, og er et bytte kommet paa passende hold, slynger libellelarven lynsnart sin fangemaske efter det og griper det med de smaa gripehaker, hvorefter det hurtig fortæres.

Men ikke altid kommer byttet av sig selv paa passende fangehold. Ret ofte har man anledning til at se, at libellelarverne lurende søker at nærme sig sit intet anende offer, ja undertiden ser man dem endog med stor energi styrte sig efter den flygtende døgnfluelarve, som de undertiden svømmende forfølger med en forbausende raskhet.

Libellelarverne lever altsaa likesom det fuldt utviklede insekt av rov, og de kan med hensyn til graadighet fuldt ut maale sig med det vingede stadium. 5—6 store Aeschnalarver fortærer i et døgn med lethet 60—70 døgnfluelarver, men taaler da at faste et døgns tid eller endog mere, om man ikke netop daglig kan skaffe dem et saadant kvantum næring.

Forøvrig har jeg med held forsøkt at erstatte den naturlige levende insektnæring med hakket oksekjøt; men herved maatte anvendes følgende fremgangsmaate:

Det til fodringen bestemte lille kjøtstykke blev stukket paa spidsen av en knappenaal, der var ophængt i en traad og ved hjælp av denne blev det nu bevæget saa længe forbi larven, til dens opmerksomhet blev vakt. Ved fortsatte bevægelser lokkedes den saa efter stykket og hug endelig tak i det med sin fangemaskes gripekroker. Kjøtstykket var ialmindelighet saa løst fæstet til naalen, at det gled av, naar larven grep fat i det.

Kjøtstykker som uten videre blir kastet ned i vandet, antages kun meget sjelden, og da disse ved at henligge i beholderen let forurenser vandet, maa denne foringsmaate bestemt fraraades.

Libellelarverne skifter likesom sommerfuglelarverne flere ganger hud i løpet av sin utviklingstid; men disse hudskifter har man kun anledning til at iagtta, naar larverne indfanges som ganske unge. Da imidlertid larvestadiet varer henved et aar, i visse tilfælder maaske endnu længere, blir en saadan fuldstændig opdrætning og klækning saa besværlig, at neppe mange vil gi sig av hermed.

Er larverne derimot ved indsamlingen næsten fuldvoksne, vil man ikke behøve at fodre og passe dem ret længe, før man merker tegn til at de skal gjennemgaa den sidste forvandlingsproces til fuldt utviklet insekt.

Begynder larverne at sitte med hodet og forkroppen ovenfor vandet, betyr dette at den sidste face i deres utvikling er nær forestaaende, og der maa da sørges for, at de plantestængler, som findes i beholderen, er saa lange, at larven kan krype helt ut av vandet.

Her blir den da sittende for at avvente det forløsende øieblik, da larvehuden paa hodets overside slaar en revne, som raskt forlænger sig bakover langs rygsømmen, og den unge

libelle arbeider sig langsomt ut og blir hængende ved den avskutte belg eller umiddelbart over denne.

Den nyfødte libelle er med det samme den saaledes trær ut i dagen en ytterst hjælpeløs skabning. Det yttre chitinskelet er endnu bløtt og næsten farveløst, vingerne hænger bløte og slappe, og benene klamrer sig matte til den avskutte belg eller til plantestænglen.

Men er luften tør og varm, stivner chitinskelettet forholdsvis hurtig, vingerne retter sig, og de ofte pragtfulde farver begynder litt efter litt at vise sig. Dyret, som i begyndelsen syntes ganske utmattet efter den anstrengende fødselsproces, begynder efterhaanden at røre paa sig, vingerne lægges vandret og bakkroppen hænger ikke længer saa slapt ned.

Efter et par timer kan libellen allerede bevæge sig ved vingernes hjælp; men der hengaar oftest en dags tid, før det nye insekt er fuldt utfarvet, ja en Aeschna juncea-han som klækkedes i en av mine beholdere var først efter to hele døgn ganske utfarvet.

*

I det foregaaende er i store træk git en fremstilling av libellernes livshistorie. En nærmere indgaaen paa de enkelte arters organbygning og farveforhold ligger ganske utenfor rammen av nærværende artikel. Enhver der maatte ønske at beskjæftige sig nærmere med disse smukke og interessante insekter maa naturligvis søke de nærmere oplysninger herom i den specielle litteratur over gruppen, og der gives for dette øiemed mange gode og interessante arbeider, hvorefter man med lethet kan bestemme de eventuelt forefundne former. Et par korte bemerkninger skal dog her gives til foreløbig orientering for mere specielt interesserede læsere.

Av Norges hittil kjendte 28 eller 29 libellearter tilhører de 4 den her mere utførlig skildrede Aeschna-type, hvis utseende vil fremgaa av de vedføiede avbildninger. Disse hører til vore største og smukkest farvede libellearter. Den ene av dem, A. coerulea, er oprindelig beskrevet efter norske eksemplarer av den kjendte prest og naturforsker Hans Strøm, som fandt arten almindelig paa Søndmøre.

Av slegten Gomphus, som har en viss yttre likhet med Aeschna-arterne er hittil hos os kun paavist en eneste art.

Slegten Cordulia, hvis repræsentanter har en mere eller mindre fuldstændig bronsegrøn kropsfarvning, er hos os fundet i 4 arter, hvorav de 2 er nordlige eller alpine former.

Til libelluliderne, av hvilke hos os hittil er paavist 8 arter, fordelt paa flere underslegter, hører vor almindeligste platbukart, den 4-flekkede libelle (Libellula 4-maculata), som paa alle vore myrstrækninger er den hyppigste og kanske mest iøinefaldende av vore libellearter. Den kjendes let paa de 4 mørke flekker paa de store vinger.

Av Norges 2 Calopteryx-arter, hvis vinger er smukt blaa eller grønfarvede, er kun den ene (C. virgo) endnu paavist vestenfor fjeldryggen av nærværende forfatter.

Med hensyn til individrigdom kommer ingen av vore libellearter op mot de smaa agrionider, vandpikerne, hvis samtlige norske repræsentanter paa en eneste undtagelse nær har mere eller mindre sterkt blaafarvede hanner, mens hunnerne er uanselig graa eller kjødfarvede, paa oversiden med sterkt utbredte sorte tegninger.

Disse smaa slankt byggede arter optrær ofte i svære masser langs vore vandbredder og elvedrag og sprer sig herfra gjerne ut over de omgivende marker, hvor man ved høisommer og paa eftersommeren ofte paatræffer dem.

Den eneste norske art, hvis hanner ogsaa er røde, Agrion minium, er mindre talrik, men træffes ingenlunde sjelden, især ved sumptjern og torvegraver, hvor dens smukke farve let fæster opmerksomheten ved den.

Lestesarterne, som i sine bygningsforhold minder meget om den foregaaende slegts arter, er endnu mere slankbygget og har bakkroppen mat bronsegrøn; de forekommer oftest sammen med Agrion-arterne, men gjerne noget senere paa sommeren, hyppigst i august.

Om fangsten av disse insekter skal her bemerkes, at den tildels frembyr betydelige vanskeligheter. Rigtignok lar de smaa agronider sig let fange i mængde, da de baade er træge og forholdsvis daarlige flyvere og desuten som bemerket ofte optrær i enorme mængder. Men fangsten av de raske, livlige og ytterst skarpsynte større libellearter er ingen let sak og kræver baade taalmodighet og behændighet. At gripe dem med bare hænder er kun mulig under særlig heldige omstændigheter.

Der utfordres til deres fangst et godt insektnet og dertil en ikke ringe færdighet i bruken av dette.

Særlig hører fangsten av de store Aeschna-arter til entomologens vanskeligste og besværligste opgaver. I lange stunder maa han ofte staa urørlig i det sterkeste solskin, plaget av blodtørstige stikkefluer, ved vandbredden med sit net, taalmodig ventende til det gunstige øieblik indtræffer, da det aarvaakne, forsigtige dyr endelig vover sig inden rækkevidde og ved et raskt netslag lar sig fange.

Et par draaper svovlæter (nafta) heldt over hode- og brystsstykket er i reglen tilstrækkelig til i et øieblik at dræpe de største arter, og dyret kan derefter tages ut av nettet og anbringes i en passende æske for hjemtransport. De mindre arter kan hjemføres paa almindelige vidhalsede fangeglas.

Desværre taper de fleste arter hurtig sine ofte prægtige farver ved at henstaa tørret i samlingerne, og de kræver derfor en omhyggelig præparation om dette til en vis grad skal undgaaes. For de større arters vedkommende maa endog indvoldene omhyggelig fjernes og erstattes med bomuld, der er præparert med en borsyre-opløsning, men selv ikke efter en saadan behandling kan farverne bevares i sin oprindelige naturlige skjønhet.

Geografiske grupper blandt Norges løvmoser.[1])

Av **I. Hagen.**

(Fortsættelse fra hefte 7—8).

Vi kommer derefter til de vestlige arter, det vil si saadanne, som findes i Vesteuropa, og som her i landet forekommer udelukkende eller fortrinsvis paa vestkysten, og som mangler i Oplandsamterne.

De falder i flere avdelinger efter sin utbredelse, dels i Norge, dels utenfor landet.

Den mest utbredte av dem findes ikke bare paa Vestlandet, men langs hele kysten fra grænsen mot Sverige og

---

1) Foredrag i Kr.a Vid.-Selsk. math.-naturv. kl. 8de mars d. a.

langt nordover, maaske de fleste arter til Lofoten, enkelte til Hammerfest, en og anden maaske endogsaa østenfor Nordkap, og fra kysten følger de sænkningerne ind i landet; de gaar langs Kristianiafjorden til Ringerike, de følger Skiensvasdraget opover og findes paa mange steder i Telemarken, saaledes i Vestfjorddalen, i hvis mosflora denne avdelings arter indgaar som en væsentlig bestanddel, de gaar opover Sætersdalen, nogen av dem er bemerket i Aaseral; nordenfjelds trænger endel av dem ind i Sundalen op til Opdal; i Trondhjemssænkningen findes en stor del av dem, og jeg har paa mange steder, ved Trondhjem, i Hølandet, Aalen, Selbu, Aasen set arter av denne gruppe gaa op til en høide av 400 m., og i denne høide er ogsaa nogen av dem fundet i Lierne, saa at vi vistnok kan betragte 400 m. som deres vertikale grænse under denne bredde. Denne gruppe har altsaa en ikke liten utbredelse her i landet, og den indbefatter mange arter, som man er vant til at betragte som almindelige, f. eks. Dicranella heteromalla, flere Orthotrichum- og Ulota-arter, Mnium hornum, Plagiothecium undulatum, Hylocomium loreum, Hypnum molluscum; ogsaa Homalothecium sericeum og Isothecium myurum maa føres hit. Alle forekommer de imidlertid med størst hyppighet paa Vestlandet, særlig i Søndre Bergenhus amt, og alle stemmer de overens deri, at de skyr indlandstrakterne; en stor del av dem mangler allerede paa Romerike, ved Mjøsen findes kun nogen faa, og det er en ren undtagelse, at nogen av dem findes i Valders, Gudbrandsdalen eller Østerdalen.

De arter, som tilhører denne gruppe og som her i landet maa betragtes som atlantiske, fordi de forekommer med overveiende hyppighet paa Vestlandet og mangler i Oplandsamterne, er imidlertid ingenlunde karakteristiske for Vesteuropa; likesaa almindelige som i England og Frankrike er de i Middelhavslandene og i Mellemeuropa; det er mellemeuropæiske ubikvister, som i Norge optrær med atlantisk karakter. I Sverige forekommer de i de sydvestlige kystprovinser, men ogsaa i de sydlige grænseprovinser mot Norge, i Vermland f. eks. Naar man tar hensyn til denne gruppes utbredelse i Mellemeuropa og Sydsverige, fremstiller det sig som en nærliggende og utvungen slutning, at den er kommet ind fra sydøst og har fulgt kysten vestover og nordover med avstikkere ind i lavlandene

indenfor. Dens vandringsvei fra det sydlige Sverige av har delt sig, idet den foruten at trænge vestover ind i Norge og i nogen utstrækning nordover langs grænsen uten at overskride denne nordenfor Smaalenene, ogsaa har vandret mot øst og nordøst, idet den ogsaa optrær paa Sveriges østkyst, ialfald paa dens sydlige halvdel, og derfra gaar over til Ålandsøerne og den sydvestlige del av Finlands fastland. —

Vore øvrige vestlige arter findes overhodet ikke i indlandet, men kun paa kysten eller i dens nærhet.

Vi har her først at fæste os ved en gruppe, som har sin væsentlige utbredelse paa Vestlandet mellem Lindesnes og Romsdals amt, men som ved siden derav forekommer spredt baade østover paa sydkysten, hvor den synes at ha et sekundært centrum paa begge sider av Kristianiafjordens munding, og nordover, idet nogen av dens arter gaar mot nord til Namdalskysten, en enkelt endogsaa til Lofoten. Denne gruppe er altsaa utbredt over et mindre omraade end den foregaaende, og den er ogsaa mere faatallig, idet den, saavidt det for øieblikket kan ses, neppe omfatter mer end 23 arter (Campylopus flexuosus, fragilis og turfaceus, Cynodontium Bruntonii, Dicranum fulvum og Scottianum, Entosthodon ericetorum, Grimmia pulvinata, Hylocomium brevirostre, Hypnum purum og resupinatum, Neckera pumila, Orthotrichum diaphanum, pulchellum, Rogeri og tenellum, Pogonatum aloides og subrotundum, Pterogonium gracile, Pterygophyllum lucens, Rhacomitrium obtusum, Trichostomum litorale[1]) og Ulota crispa). Denne gruppe har utenfor Norge nogenlunde samme utbredelse som den foregaaende, forsaavidt som den ogsaa findes i Sverige, Mellemeuropa og Vesteuropa, men i Sverige gaar den ikke saa langt mot nord, den er i det væsentlige indskrænket til Skåne, Vestergötland og Bohuslän; i Finland mangler dens arter helt eller hører til sjeldenheterne paa Ålandsøerne og i landets sydvestlige hjørne. For de arters vedkommende, som ikke viser for store huller i sin utbredelse paa Sørlandet, har vi saaledes lov til at anta en indvandring ad samme vei som den foregaaende gruppe, nemlig fra sydøst; det maa vi slutte av de

---

[1]) Fundet paa Bornholm.

spor de har efterlatt. For de arter derimot som mangler mellem Lindesnes og mundingen av Kristianiafjorden, eller som først dukker op igjen paa Sveriges vestkyst, har vi ingen saadan veiledning med hensyn til deres indmarsjlinje; men spørsmaalet herom er det bekvemmere at behandle senere.

Paa dette punkt vil det muligens falde naturligst at omtale de saakaldte subatlantiske arter, det vil efter Blytts definition si saadanne, som findes paa kysten mellem Kragerø og Stavanger, og som for det meste gjenfindes i Smaalenene og Sydsverige. Men nogen saadan gruppe er der neppe anledning til at opstille for løvmosernes vedkommende. Der er muligens nogen faa som kunde føres dit, men efter hvad vi for tiden vet, er det tvilsomt, om der kan bli anvendelse for regelen Tres faciunt collegium. Orthotrichum tenellum hører sandsynligvis hit (den er nemlig i Norge kun fundet ved Ekersund og Stavanger), derimot neppe O. diaphanum, som nemlig ogsaa findes ved Bergen. Desuten kunde man tænke paa Tortula papillosa og Hypnum eugyrium, men deres utbredelse her i landet er endnu for litet utredet, til at noget sikkert kan sies. I ethvert fald spiller de subatlantiske arter en saa ubetydelig rolle i vor løvmosflora, at de kan sættes ut av betragtning som egen gruppe. —

Efter at vi nu har omhandlet de løvmoser med atlantisk karakter, som ogsaa findes utenfor Vestlandet, staar det tilbake at se paa dem, som ikke er fundet østenfor Lindesnes, men som er bundet til vestkysten med Lindesnes som sydgrænse og Romsdalskysten som nordgrænse; der er bare to av dem, som gaar længer mot nord. Ogsaa utenfor Norge har disse en snevrere utbredelse end vore øvrige atlantiske arter, idet de nemlig mangler baade i Sverige og paa den mellemeuropæiske slette. De findes i Vesteuropa (alle paa de britiske øer, de fleste ogsaa i Frankrike), tildels i Sydeuropa, flere av dem i Schweiz's, men især i Østerrikes alper. Til denne gruppe regner jeg 17 arter (Andreæa alpina, Brachysteleum polyphyllum, Breutelia chrysocoma, Campylopus brevipilus, Schwarzii og subulatus, Dicranodontium aristatum og circinnatum, Fissidens polyphyllus, Fontinalis Dixonii, Glyphomitrium Daviesii, Habrodon perpusillus, Hedwigia imberbis, Hyocomium flagellare, Orthotrichum Philibertii, Rhacomitrium ellipticum og Zygodon conoideus).

For denne gruppe er spørsmaalet om indvandringsveien mere komplicert. De arter, som foruten i Vesteuropa ogsaa findes i Alperne og i Sydeuropa, kan tænkes at være kommet til Norge ad tre forskjellige linjer. Enten kan de være kommet søndenfra, i hvilket tilfælde de maa være kommet ind i Norge gjennem det sydvestlige Sverige; eller de kan være kommet fra Vesteuropa. I saa fald kan de tænkes at ha vandret fra de britiske øer langs den nordligste del av den mellemeuropæiske slette over til Sydsverige og derfra til Norge, eller de kan antas at være kommet til Vestlandet direkte fra vest eller sydvest. Da det her kun gjælder at diskutere deres indkomst i Norge, er der altsaa kun to alternativer at ta i betragtning: de kan være kommet hit fra sydøst eller fra sydvest. Antar man, at de er kommet fra sydøst, saa reiser der sig det spørsmaal, hvordan det kan forklares, at disse arter i motsætning ail de andre, som er kommet den vei, ikke har efterlatt relikter hverken paa vor sydkyst eller paa Sveriges vestkyst. Man kunde si, at de er forsvundet fra denne strækning, fordi de her ikke længer finder passende livsvilkaar. Selv om denne forklaring muligens kan ha sin berettigelse eller ialfald ikke kan avvises for endel av dem, saa er der dog paa den anden side ogsaa arter, for hvis vedkommende den er i aller høieste grad usandsynlig, saaledes som Andreæa alpina og Campylopus Schwarzii. Andreæa alpina vokser fornemmelig i bækker, heftet til kalkfri berg og stener og er utbredt langs efter hele vestkysten fra Lindesnes av nordover, efter en fremragende autoritet like til Renøen nordenfor Tromsø. Det er umulig at anta, at denne art ikke skulde finde tilfredsstillende livsbetingelser østenfor Lindesnes. Bækker findes der jo, kalkfrit berg er der saagodtsom overalt, og der er neppe nogen klimatisk faktor, som skulde hindre den i at trives paa sydkysten, ialfald hist og her; da den vokser i vandet, er den uavhængig av luftens fugtighetsgrad, og i temperaturforholdene kan der ikke ligge nogen hindring for dens forekomst længer østover; en art, som kan trives ved Tromsø, ved Lindesnes og i Skotland, maa ogsaa paa mange steder østenfor Lindesnes kunne finde passende luftvarme. Naar den desuagtet ikke findes paa Sørlandet, saa er forklaringen den, at denne vestlige art endnu ikke er naadd saa langt i sin utbredelse, men ikke den, at den tidligere har forekommet

der og atter er totalt forsvundet. Det samme kan sies om Campylopus Schwarzii. Denne art findes paa de britiske øer, hvor den ikke er sjelden, og i Schweiz, men endnu mere i Østerrikes alper, og det er en art, som er meget varierende, det vil si, den er utrustet med en betydelig evne til at lempe sig efter omgivelserne; den vokser paa nogenlunde tørre berg, paa fugtige klipper, ja selv i fossestøv, men ogsaa paa jord, især torvjord, og holder sig til de lavere høidelag; den findes baade paa dækkede og utsatte steder, baade i lys og i skygge. For en saa fordringsløs plante vil der baade paa Sørlandet og i de nærmest tilstøtende deler av Sverige findes et saa stort antal passende voksesteder, at det blir rent ut uforklarlig, at den ikke skulde ha holdt sig paa noget av dem til vore dager, saafremt den nogensinde hadde forekommet der. Og endnu sterkere tvinger denne slutning sig ind paa os, naar vi stiller den sammen med en anden art av samme slegt, Campylopus atrovirens, som er like almindelig paa Vestlandet som C. Schwarzii og like nøisom i sine fordringer til omgivelserne. Men C. atrovirens findes ikke bare paa Vestlandet, den gaar langt længer nordover og er endnu fundet i Snaasen, østover er den spredt like til Modum, ja selv i Gausdal har man truffet den. Men Campylopus atrovirens er ogsaa fundet paa Sveriges vestkyst, og alting tyder saaledes paa, at den er kommet til Norge ad den vei; var det samme tilfældet med C. Schwarzii, saa matte ogsaa den ha sat sig fast et eller andet sted paa veien til Vestlandet. Jeg er i det hele tat, efter mange aars beskjæftigelse med vore løvmoser, kommen til den anskuelse, at naar en løvmosart først har sat sig fast i et større omraade, saa skal der meget sterke forandringer i milieuet til for atter helt at fordrive den. De har derfor, naar de ytre betingelser undergaar forandringer av den art, at mange andre planter forsvinder, let for at danne relikter, og jeg er derfor fuldt overtydet om, at man i tilfælder som disse med Andreæa alpina og Campylopus Schwarzii er berettiget til at slutte, at naar der ikke findes spor dem paa saa store strækninger, som der her er tale om, saa har de aldrig været der. Ganske det samme ræsonnement kan man gjøre gjældende for andre av vore almindelige Vestlandsarter, Rhacomitrium ellipticum, Dicranodontium aristatum, Zygodon conoideus og vistnok ogsaa andre. Efter hvad jeg allerede har anført, er det imidler-

tid unødvendig at gaa ind paa flere detaljer; det foreliggende er tilstrækkelig til at begrunde den slutning, at ialfald flere av de atlantiske løvmoser, som er eiendommelige for Vestlandet, ikke er kommet ind fra sydøst.

Men da kan de kun være kommet én vei: man maa anta en indvandring fra sydvest. Da maa man imidlertid stille sig det spørsmaal: Paa hvilken maate er de da kommet til Norge? Kan de overhodet være kommet frem under de nuværende geografiske forhold? Hvis de skal være kommet over sjøen, maa de være bragt til os enten gjennem vandet eller gjennem luften. Havstrømmene, som man for endel karplanters vedkommende maa regne med som transportmiddel, kan imidlertid for moserne sættes ut av betragtning. Deres sporer spirer meget snart, naar de utsættes for fugtighet; om de overhodet er istand til at leve og spire i saltvand er neppe undersøkt, men om saa er, saa vil saltet i vandet hurtig dræpe den forgro, som opstaar av sporerne, før det kommer til utvikling av den egentlige mosplante. De vegetative formeringsorganer, som moserne i saa rikt maal er utstyret med, vil her heller ikke kunne yde tjeneste, ti de fungerer til en viss grad paa samme maate som sporerne, idet de nemlig likeledes utsender en forgro. Og selv om en spore, en groknop eller en forgro blev kastet paa land uten at ha tapt sin levedygtighet, saa vilde den befinde sig paa et substrat med saadan saltholdighet, at dens videre utvikling vilde være umulig. Vistnok trives enkelte løvmoser fortrinsvis paa saltholdig bund, og der er endel saadanne ogsaa paa vore strande, men deres forekomst hos os finder sin naturlige forklaring ved at anta, at de er kommet fra sydøst; desuten er der blandt de Vestlandsmoser, som der her er tale om, ikke mer end en enkelt, som er saaledes bundet til stranden, at en saadan forklaring kan komme i betragtning; for alle de øvrige maa den ansees som umulig. Men naar de Vestlandsarter, hvis indvandring fra sydøst er utelukket, ikke er kommet til os med havstrømningerne, saa kunde man tænke sig, at de var kommet gjennem luften, enten ved vindens eller ved fuglenes hjælp. Naar man tar hensyn til, at materielle partikler, som sikkerlig er tungere end mossporerne, vulkansk aske f. eks., kan transporteres lange strækninger av vinden, saa skulde det synes at være overmaate nærliggende, at ogsaa moserne ved vindens

hjælp spredes over store strækninger. Og man har jo likeledes eksempler paa, at gjenstande av større vegt end mosernes vegetative formeringsorganer kan føres avsted av vinden over betydelige avstande. Men allerede den omstændighet, at omtrent tredjeparten av de hit hørende arter ikke er kjendt med frugt, eller at deres frugt er saa overordentlig sjelden, at den kan sættes ut av betragtning for deres formerelse, og at man heller ikke har fundet særlige vegetative formeringsorganer hos dem, gjør antagelsen av denne forklaring meget vanskelig. Og hertil kommer som et moment av avgjørende vegt, at de studier, som er anstillet over løvmosernes spredningsmaate av Hult, har vist, at disse vekster ikke utbreder sig sprangvis, deres sporer og deres vegetative formerelsesorganer hjælper dem ikke til at overvinde større avstande; de utbreder sig skridt for skridt. At moserne ikke ved vindens hjælp kan komme over Nordsjøen, er sandsynlig ogsaa av den grund, at de sydvestlige vinde, som skulde føre dem avsted, bringer regn; derved blir de i luften svævende utviklingsdygtige plantedeler slaat ned i sjøen, hvor de gaar tilgrunde. — Uagtet de nævnte undersøkelser av Hult ogsaa taler imot en overførelse ved fuglenes hjælp, saa kan det dog a priori ikke negtes, at muligheten for en saadan er større end for en overførelse ved hjælp av vinden. Direkte iagttagelse har vist, at fluerne besørger transporten av visse Splachnaceers sporer til det nødvendige underlag, og det er for visse smaa jordmosers vedkommende godtgjort, at smaa pattedyr og fugler under sin gang bringer sporerne ut over marken. Vistnok dreier det sig i disse tilfælde kun om spredning paa kortere avstande, men der skulde dog intet synes at være i veien for, at trækfuglene kan formidle spredningen over større distancer derved, at spiredygtige deler av moserne klæber fast til deres føtter indleiret i jord, og atter avsættes der, hvor de efter flugten slaar sig ned, og en saadan spredningsmaate regner man jo med for høiere planter. Men selv om man ser bort fra resultatet av Hults undersøkelser, saa kan denne forklaring ikke anvendes paa alle vore specifike Vestlandsmoser. Endel av disse vokser nemlig paa stammen av levende træer. Selv om fuglene bringer med sig sporer eller andre levedygtige deler av arter, som vokser paa jorden der, hvor de bevæger sig, saa vil man dog ha vanskelig for at gjøre denne antagelse gjældende for arter, hvis under-

lag ikke berøres av fuglene, og endnu vanskeligere vil det sikkerlig være at gjøre sig rede for, hvorledes de kan være istand til atter at avsætte disse formerelsesorganer paa det substrat, som er nødvendig for deres utvikling. Saavidt jeg kan skjønne, kunde der her i det høieste være tale om smaafugle, men deres træk gaar ikke over Nordsjøen.

Der er her endnu en betragtning, som der maa lægges vegt paa. Hvis disse arter skulde være kommet til os over Nordsjøen under de nuværende geografiske forhold, saa maatte det ha været ved hjælp av de transportmidler, jeg her har nævnt, ved havstrømmenes, vindens eller fuglenes hjælp. Men disse faktorer bestaar fremdeles. De har ikke bare været tilstede i et indskrænket tidsrum; de har været der i al den tid, Nordsjøen har eksistert. Men da maa man ogsaa anta, at de har virket i hele denne tid, og at de paagjældende arters indvandring er foregaat sukcessive i dette tidsrum, saaledes at nogen er kommet tidlig, andre sent. Dette maatte imidlertid med nødvendighet medføre en større forskjel i deres utbredelse; de, som er kommet tidlig, maa ha hat tid til at sprede sig over et større omraade; de, som er kommet sent, maa fremdeles være henvist til de nærmeste omgivelser av landingsstedet. Men nogen saadan væsentlig forskjel i utbredelsen findes der ikke. Ser man bort fra de to arter, som jeg anser for autochthone i Norge, og som jeg straks kommer til at nævne, saa viser det sig, at den aller største del av disse vestlige arter har samme utbredelse; de findes mellem Lindesnes og Romsdalskysten, men saagodtsom alle av dem findes paa begge ytterpunkter av denne strækning, baade i syd og i nord. Dette forhold kan ikke forklares, medmindre man antar, at anledningen til at komme over fra de britiske øer kun har bestaat i kortere tid, saa at de er indkommet samtidig (naar man tar det ord cum grano salis), men det er uforklarlig, hvis man gaar ut fra, at deres overførelse hit til landet er skedd ved hjælp av transportmidler, som har fungert i et længere tidsrum.

Vi har altsaa ikke kunnet forklare os de specifike Vestlandsmosers tilstedeværelse som resultat av en indvandring fra sydøst; vi er nødt til at anta, at de har passert Nordsjøen, men vi møter uovervindelige vanskeligheter ved at anta, at de har passert Nordsjøen ved havstrømmenes, vindens eller fuglenes

hjælp, og andre transportmidler kommer ikke i betragtning. De kan med andre ord ikke være kommet over Nordsjøen under geografiske forhold som de nuværende. Helt anderledes stiller saken sig imidlertid, hvis man gaar ut fra, at der i en tidligere periode har eksistert en landforbindelse mellem de britiske øer og vor vestkyst; i det tilfælde er det ikke længer vanskelig at forstaa sammenhængen mellem disse planters optræden paa Vestlandet og i Storbritannien; da kan man nemlig gaa ut fra, at de er vandret fra det ene av disse utbredelsesfelter til det andet paa den maate, som er den sedvanlige for løvmoserne, nemlig ved en jevn og langsom fremrykning uten store sprang. Ved denne antagelse tilfredsstilles ogsaa fordringen om en indskrænkning i indvandringens varighet; vi har nemlig da en begrænsning opad til det tidspunkt, da klimatet tillot disse arter at begi sig paa vandring, og nedad til det tidspunkt, da landforbindelsen blev avbrutt. Fra bryologisk standpunkt maa det derfor fastholdes, at antagelsen av en saadan landbro er en nødvendig forutsætning for forklaringen av den overensstemmelse, som finder sted mellem løvmosfloraen paa Vestlandet og de britiske øer.

Jeg har hittil gaat ut fra, at de vestlige arter, som det her gjælder, er indvandret til Norge, og dette er uten tvil ogsaa tilfældet for det overveiende flertals vedkommende. Men der maa dog gjøres en undtagelse for to av dem, som med større sandsynlighet maa ansees for at være oprindelig norske. Den ene er Andreæa alpina, som jeg nylig nævnte. Allerede ved sin utbredelse helt til Tromsø viser den en mere nordisk karakter end de fleste øvrige i denne gruppe, og hertil kommer, at den slegt, hvortil den hører, har et differentieringscentrum paa den skandinaviske halvø, som huser flere av dens arter end nogen anden del av Europa; dens nærmeste slegtninger, A. Thedenii og A. Hartmanii, er endogsaa endemiske i Skandinavien. Lignende betragtninger kan gjøres gjældende for Rhacomitrium ellipticum, hvis utbredelse ogsaa gaar utenfor Ilex-regionen, idet den er fundet saa langt nord som paa Namdalskysten, og som i sin organisation viser tilpasning til et barskere klima. Om disse arter er opstaat i Norge eller indvandret, er imidlertid uten betydning for spørsmaalet om forbindelseslinjen mellem de to floraomraader; vi maa i ethvert tilfælde anta, at de løvmoser, som utgjør vor atlantiske gruppe, som altsaa forekommer uteluk-

kende eller med overveiende hyppighet paa vestkysten og som mangler i Oplandsamterne, er kommet ind i landet ad to forskjellige veier, flertallet fra sydøst, endel fra sydvest. Det kan naturligvis ogsaa tænkes, at en og samme art, specielt blandt dem, som har en sammenhængende utbredelse paa sydkysten, er kommet ind begge veier, hvad der nu hverken kan bevises eller motbevises. Men for de arters vedkommende, som findes kun paa Vestlandet og i landets sydøstlige hjørne, og som mangler paa Sørlandet, forekommer det mig at ligge nærmest at opstille den hypotese, at de er kommet hit til landet ad to forskjellige linjer, som endnu ikke er naadd sammen; man vil ialfald paa den maate lettest kunne forklare deres fuldstændige fravær paa Sørlandet.

Hvis man saaledes maa anta to forskjellige indvandringslinjer, saa maa man ogsaa anta forskjellige indvandringstider. De grupper, som findes baade paa vestkysten og sydkysten (og delvis i indlandet), har mangesteds forekomster, som maa betragtes som relikter; de har altsaa tidligere hat større utbredelse end nu og er aapenbart indkommet i landet saa tidlig, at de fandt gunstige livsvilkaar paa et større omraade end i nutiden; de har senere ikke kunnet holde alle sine positioner, men har delvis maattet retirere. Den gruppe derimot, som kun forekommer mellem Lindesnes og Romsdalskysten, viser intetsteds relikter utenfor dette strøk; den har aldrig hat større utbredelse i landet, end den nu har; ved dens indkomst har forholdene været saavidt lik nutidens, at dens utbredelse senere ikke er blit indskrænket. Dens indvandring maa derfor være foregaat senere. —

Længer end til at optrække konturerne for Norges bryogeografi kan vi for tiden neppe komme; at erhverve detaljkundskap om løvmosernes utbredelse her i landet vil endnu kræve et langt arbeide.

Trondhjems observatorium.

Av M. K. Håkonson-Hansen.

Trondhjems observatorium begyndte sin virksomhet om høsten 1857. Det var blit oprettet ved samvirken mellem kom-

munen og staten, som følge av forhandlinger herom, ført gjennem de 3 forutgaaende aar. Efter at ha bestaat i 55 aar har det nu, ifølge beslutning av byens kommunestyre, i sommer nedlagt sin virksomhet. Da observatoriet har været en om end beskeden, saa dog trofast videnskabelig tjenerinde for det praktiske liv, har jeg trodd, at det ved sin avsked fra tjenesten fortjente nogen linjer i nærværende tidsskrift. De mortuis nil nisi bene[1]). Og naar observatoriet er ophørt at være

Fig. 1. Trondhjems observatorium.

til, bør det siges, at det ikke var dets skyld, at utviklingen løp fra det.

Trondhjems observatorium laa ute i forstaden Ilen, oppe paa en liten fjeldkoll, der kaldes Møllehaugen, 20 m. over høivande. Dets geografiske beliggenhet var 41′ 28.3″ øst for Greenwich og 8.6″ vest for Trondhjems domkirke med nordlig bredde = 63° 25′ 48″. Observatoriets oprindelige opgave var at prøve og kontrollere kronometre og at gi tidssignaler, som kunde sees fra byen og havnen.

Paa den tid, da observatoriet blev oprettet, var Trondhjem i rik blomstring. Byen hadde en livlig skibsfart og var selv et stykke av en skibsrederby. Paa fjorden hersket et bevæget liv under viftende seil og musik av hivd kjetting. Og netop dernede paa viken under observatoriet laa den mest søkte havn,

---

[1]) „Om de døde skal man intet si uten godt."

hvorfra altsaa med største makelighet tidssignalet kunde avlæses. Da byens bebyggelse i den tid ikke var mere himmelstormende, end at man fandt sig godt tilrette med hus paa to etager, kunde observatoriet paa Møllehaugen av et skarpt øie sees over den hele by. Dets tidssignal selvfølgelig ogsaa.

Men tiderne ændres. Seilene vek for dampen, — havnen flyttet fra den friske fjord og like ind i gatens liv, — bebyggelsen gaar ikke længer bare utad, men ogsaa opad, i fire, fem, seks etager. Observatoriet derimot ligger, hvor det laa: — ved den havn, som færdselen flyttet fra, og paa den 20-meters koll, omtrent stængt ute fra byens vaakne øie. Da det litt efter litt blev liggende bak og utenfor den trafik, det skulde støtte, gik kronometrene sin vei til urmakeren[1]), hvis det knep med deres gang. Ellers blir der vel ikke spurt stort om kronometer ombord i de hurtig- og kortgaaende dampskiber.

I forholdenes medfør vokste der i 80- og 90-aarene op en tanke om, at observatoriet burde omdannes til en moderne og mere praktisk anstalt, og at kommunen burde søke at erhverve statens hjælp hertil. Tanken fandt støtte paa kyndigste hold; saavel prof. Mohn som avdøde prof. Fearnley skjænket den sin opmerksomhet og bifald, og der blev av enkelte av kommunens borgere nedlagt adskillig arbeide paa saken angaaende en veirvarselstation for Trondhjem og Trøndelagen, en institution, som var tænkt som en centralanstalt for baade astronomisk og meteorologisk arbeide i det nordenfjeldske Norge. Mens Bergens by løste et lignende spørsmaal, der litt senere kom op, baade hurtig og godt, er saken for Trondhjems vedkommende blit liggende ad acta.

Under al omskiftelighet paa ethvert omraade har observatoriets tidssignal indtil nu været at se som fra første tid av. Den hvite og sorte seildugstrommel er hver lørdag, 15 minutter før kl. 12 middag, ved hjælp av et spil med kjetting blit hævet 3.5 m. tilveirs for paa slaget 12 pludselig at forsvinde. Blandt de hjælpemidler, som satte observatoriet istand til „at følge med tiden“ i dens gang, skal her nævnes de væsentlige, nemlig en kikkert, passage-instrument, fra Cary i London. Objektivets brændvidde er henved 70 cm. Instrumentet er opført til en værdi av 1000 kr. Dernæst et astronomisk ur med kvik-

[2]) Det gjorde vel sit hertil, at observatoriet en tid blev bestyrt av en urmaker.

sølvpendel fra urmaker M. Paulsen i Kristiania. Dette ur er i sin tid blit betalt med henved 900 kr. Det viste oprindelig stjernetid, men har i de senere aar været omregulert til at vise middeltid (for Greenwich). Vistnok var hverken kikkerten eller uret av de bedste ting inden sit slags; men de har da gjort sin tjeneste, om de end mangen gang ved sine smaa mangler voldte iagttageren en del arbeide, før de nøiagtige resultater av en observation forelaa.

Observatoriets første bestyrer var marinekaptein C. Lous. Han tiltraadte stillingen i 1856 og ledet de grundlæggende ar-

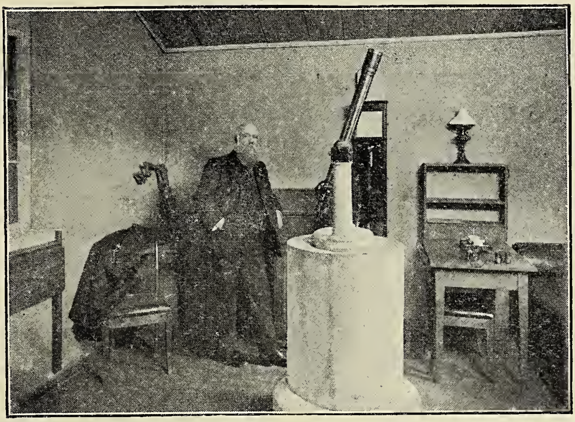


Fig. 2. Observatoriets indre.

beider. I 1864 forflyttedes Lous til Bergen, hvor han senere er død. I den efterfølgende tid, indtil 1889, har Trondhjems observatorium 6 ganger skiftet bestyrer. Anstaltens sidste bestyrer blev ansat fra 1ste juli 1889. Han indehadde saaledes stillingen i akkurat 23 aar, eftersom nedlæggelsen fandt sted den 30te juni iaar. Allerede nogen aar forut hadde denne mand utført meteorologiske iagttagelser paa stedet. Dette hans arbeide var kommet ind under det meteorologiske instituts ledelse og ordning, saa det blev til en regelmæssig arbeidende meteorologiske station. Gjennem sin nye og sidste bestyrer blev saaledes observatoriet forenet med den meteorologiske station, mens bestyreren paa sin side gjennem observatoriet fandt lønnen for sit arbeide som meteorolog, et arbeide, som var mangedobbelt mot observatoriets.

Trondhjems observatorium nedlægges. Trondhjems meteorologiske station kan ikke og bør ikke nedlægges. Stationens virksomhet er nu 27 aar gammel, og et arbeide av denne art vinder i interesse og betydning med alderen. Det ser nu ut, som om det økonomiske grundlag for stationens bestaaen vil utebli. Dette bør ikke bli tilfældet. Ogsaa her har kommunen og staten en fælles pligt, som ei maa svigtes.

Mindre meddelelser.

Bæver ved Lillesand. Ved Grimevandene i Vestre Moland, mellem Grimstad og Lillesand, har der i de senere aar optraadt bæver. Den har ikke i mands minde været i dette vasdrag; en ældre mand fortalte mig, at hans far igjen hadde nævnt for ham at der tidligere hadde været „bjor“ paa enkelte steder ved vandet. Herom minder ogsaa navn paa „Bjor“ som „Bjorstemmen“ m. fl. rundt vandet. For omtrent 3 aar siden saa man de første spor av bæveren paa en ø i østre Grimevand, men den har snart opgit denne plads. Nu har den bygget sig hytter ved et litet tjern litt i vest for gaarden Froholt ved vestre Grimevand. Der var en temmelig stor hytte, bygget paa en noksaa brat skraaning ned mot vandet; der skal være endnu én hytte sammesteds, men den fandt jeg desværre ikke. Ved utløpet av vandet hadde bæveren bygget en stem, som var sterk nok til at vi kunde gaa over den. Rundt omkring fandt vi en hel del fældede trær, først og fremst asp, naturligvis, men ogsaa bjerk og ek. Den færdes forresten omkring rundt hele vandet og fælder trær; folk ser den ofte komme svømmende over vandet. Efter sigende har den ogsaa begyndt at bygge en ny hytte paa et andet sted ved selve vestre Grimevand, men det fik jeg desværre ikke anledning til at undersøke. Bæveren selv fik jeg ikke øie paa; netop mens vi stod ved hytten, har den formodentlig bemerket os fra den anden side av tjernet, for vi hørte pludselig et sterkt plask, som om en stor sten blev kastet i vandet; den har da dukket under, men det var umulig at opdage, hvor den tok hen.

Ad hvilken vei er nu bæveren kommet over i dette vasdrag? I øst ligger Nidelvens dalføre, hvor bæveren jo ret har hjemme, og i vest Topdalselven, hvor der ogsaa er bæver. Fra begge vasdrag er der en let adkomst over til Grimevandene, dog særlig fra øst over Rore-, Landvik- og Reddalsvand. Men jeg vet ikke av at man har fundet mellemstationer paa veien. Da den først viste sig i det østre vand, er det jo ogsaa sandsynlig at den er kommet fra øst. Hg. Magnus.

De røde blodlegemers størrelse. A. Magnan har maalt de røde blodlegemer hos talrike dyrearter og fundet at i mange tilfælde er de omtrent like store, ca. 13.3 μ lange og 6.5 μ brede. Visse store rovfuglearter har større blodlegemer, f. eks. gribben (Gyps fulvus), hos hvem de er 17.7 μ lange og 8 μ brede, men det ser ut til at der ikke er noget bestemt indbyrdes forhold mellem fuglens og blodlegemernes størrelse. Hos en glente (Milvus ictinus) og hos grønfinken kunde blodlegemerne hos samme individer variere mellem 13.3 μ og 15.5 μ. Idetheletat er hos fuglene størrelsen mindre regelbundet end hos pattedyrene, hvor f. eks. elefantens blodlegemer er 9.5 μ i diameter, menneskets 7.5 μ, hundens 7 μ. hestens 6.5 μ og oksens 5.5 μ.
(Journal of the Royal Microscopical Society).

Farveskifte hos en træfrosk. E. G. Boulenger har nylig beskrevet en ny træfrosk fra Trinidad, Hyla Gaughi, og skildret hvor hurtig den skifter farve; i denne henseende findes der sandsynligvis ikke noget sidestykke til den i hele paddernes gruppe. Et og samme individ kan paa rygsiden skifte fra mørkebrunt, rødbrunt eller gult til en meget blek graahvit farve. Naar dyrene blir skræmt faar de fleste en sterk citrongul farve. Et eksemplar var mørkebrunt paa den forreste del av kroppen og graahvitt paa bakdelen; et andet var brunt paa den høire del av kroppen. graahvitt paa den venstre. Striper paa tvers forekommer ogsaa. I de zoologiske haver sitter den om dagen ganske stille paa et blad. Skjønt denne art i det høieste blir ca. 22 mm. lang, kan den gjøre indtil 6 fot høie hop.
(Proc. Zool. Soc. 1911).

Bakterier i frossen jord. H. J. Conn har redegjort for en række undersøkelser over antallet av bakterier i frossen jord. Vinterens bakterieflora viste sig at være i væsentlig grad forskjellig fra sommerens. I de fleste tilfælder stanser bakteriernes vekst, naar temperaturen nærmer sig frysepunktet, men visse bakterier kan dyrkes ved meget lav temperatur, ja endda i is. Nedgang i temperaturen hemmer veksten for sommerens bakterier, men bidrar til at drive frem vinterens.
(Centralbl. für Bakteriologie).

Nye undersøkelser over kjevhændthet. En amerikansk forsker, H. E. Jordan, har undersøkt 78 slegter, hvor der forekommer kjevhændthet, og har i det hele hat til sin raadighet et materiale av næsten 3000 kjevhændte individer. Han er kommen til samme resultat som Wilson, at kjevhændthet er forfundet med en kraftigere utvikling (baade hvad omfang og vegt angaar) av den høiere halvpart av hjernen. Han uttaler sig mot Goulds opfatning, at bruken av høire haand skulde avhænge av, at det høire øie som regel er mere fuldkomment utviklet. Jordan mener at kjevhændthet er arvelig, men hvordan anser han endnu uklart. Den synes ikke at følge den Mendelske arvelighetslov. (American Breeders' Magazine).

Listige slanger. Guthbert Christy fortæller i „Knowledge" om slanger i Uganda som fanger sit bytte ved hjælp av en plante, Pisonia aculeata. Denne plante er tæt besat med frugter som ved den mindste berøring av en ru gjenstand sætter sig fast paa denne. Naar derfor smaa fugler kommer planten for nær, blir de saa besat med dens frugter at de straks søker ned paa marken for at faa dem av sig. Dette har slangerne lagt merke til, og de lægger sig derfor paa lur under denne plante.

E. J.

Rettelse. I min artikel „Eduard Adolf Strasburger" i „Naturen"s junihefte staar side 163, øverste linje, Pringsheim istedenfor P f e f f e r. Oscar Hagem.

Temperatur og nedbør i Norge juni—juli 1912.

(Meddelt ved Kr. Irgens, meteorolog ved det meteorologiske institut).

Juni 1912.

Stationer	Temperatur						Nedbør				
	Middel	Avv. fra norm.	Max.	Dag	Min.	Dag	Sum	Avv. fra norm.	Avv. fra norm.	Max.	Dag
	°C	°C	°C		°C		mm.	mm.	%	mm.	
Bodø	11.1	+ 1.0	25	24	2	1	19	— 34	— 64	6	8
Tr.hjem .	13.6	+ 1.7	27	24	1	1	28	— 18	— 39	14	15
Bergen ..	13.4	+ 0.6	24	3	5	18	66	— 27	— 29	17	29
Oksø	12.9	— 0.3	18	29	8	1	131	+ 85	+185	34	30
Dalen....	14.1	+ 0.1	23	23	6	19	100	+ 38	+ 61	18	29
Kristiania	15 6	+ 0.1	27	30	7	1	71	+ 24	+ 51	14	20
Hamar ..	14.4	+ 0.9	25	24	5	3	65	+ 11	+ 20	18	20
Dovre ...	11.5	+ 1.2	22	29	0	18	25	— 10	— 29	9	9

Juli 1912.

Stationer	Middel	Avv. fra norm.	Max.	Dag	Min.	Dag	Sum	Avv. fra norm.	Avv. fra norm.	Max.	Dag
	°C	°C	°C		°C		mm.	mm.	%	mm.	
Bodø	11.9	— 0.7	22	13	7	27	48	— 23	— 32	15	13
Tr.hjem .	16.2	+ 2.2	33	13	8	10	17	— 50	— 75	7	31
Bergen...	16.1	+ 1.7	26	26	10	8	120	— 38	— 24	35	30
Oksø	17.1	+ 1.7	22	15	11	4	50	— 33	— 40	13	31
Dalen....	17.4	+ 2.3	27	14	9	10	114	+ 26	+ 30	49	17
Kristiania	18 6	+ 1.6	30	16	10	3	34	— 41	— 55	17	30
Hamar ..	17.1	+ 1.9	26	13	7	4	58	— 23	— 28	29	22
Dovre ...	15.1	+ 3.2	25	14	6	10	36	— 19	— 35	22	16

August 1912.

Stationer	Middel	Avv. fra norm.	Max.	Dag	Min.	Dag	Sum	Avv. fra norm.	Avv. fra norm.	Max.	Dag
	°C	°C	°C		°C		mm.	mm.	%	mm.	
Bodø	13.9	+ 1.5	26	10	3	30	11	— 72	— 87	4	7
Tr.hjem .	14.2	+ 0.7	27	9	3	29	67	— 9	— 12	34	10
Bergen ..	13.8	— 0.4	21	13	8	28	194	+ 4	+ 2	49	30
Oksø	14.7	— 0.6	20	17	9	28	109	— 8	— 7	28	29
Dalen....	13.2	— 1.0	22	11	5	28	244	+129	+112	81	8
Kristiania	14.9	— 1.0	25	5	7	29	181	+ 93	+106	26	6
Hamar ..	13.8	— 0.1	22	8	6	29	165	+ 82	+ 99	20	19
Dovre ...	10.6	— 0.4	18	9	— 1	29	136	+ 80	+143	25	10

Nye bøker.

Til redaktionen er indsendt:

P. Br. Nordang: Historisk oversigt. Romdals amts landbruksskole 1845—1912. 87 s. 8vo. Aalesund 1912.

Dr. Richard Hertwig: Lehrbuch der Zoologie. Zehnte vermehrte und verbesserte Auflage. 675 s. 8vo. Mit 588 Abbildungen im Text. Jena 1912.

Danmarks Fauna, utg. av Naturhistorisk Forening. 11. C. V. Otterstrøm: Fisk. 1. Pigfinnefisk. 198 s. 8vo. Med 93 Afbildninger og 1 Kart. København 1912 (G. E. C. Gad).

Roald Amundsen: Sydpolen. Hefte 1—5. Kristiania 1912 (Jacob Dybwad).

Sir John Murray og dr. Johan Hjort: Atlanterhavet fra overflaten til havdypets mørke. Hefte 2—5. Kristiania 1912 (H. Aschehoug & Co.).

Einar Haffner og W. Werenskiold: Norges fysiske og økonomiske geografi for gymnasiet. 159 s. 8vo. Med 37 tekstfigurer. Kristiania 1912 (N. W. Damm & Søn).

Det norske Myrselskab

Hovedsæde indtil videre: Kristiania

Aarspenge 2 Kr. — Livsvarigt Bidrag 30 Kr.

— *Virker for Myrstrækningers Opdyrkning og industrielle Udnyttelse* —

„Meddelelser fra Det norske Myrselskab"

udkommer 4 Gange aarlig og sendes Medlemmerne gratis.

Følg med i Udviklingen paa Myrsagens Omraade!

— Prøveeksemplarer af Tidsskriftet sendes paa Forlangende —

DANSK KENNELKLUB.

Aarskonting. 4 Kr. med Organ *Maanedsskriftet Hunden* frit **tilsendt.**

Indsk. 1 Kr.

Maanedsskriftet Hunden.

Abonnem. alene 3 Kr. aarl.; Kundgjørelser opt. til billig Takst. Prøvehæfte frit

Dansk Hundestambog. Aarlig Udstilling.

Hofman Bang, St. Strandstræde 19, København.

Den første norske Kunsthistorie.

JENS THIIS:

Norske Malere og Billedhuggere

i det 19de Aarhundrede.

Med mange Illustrationer og Portrætter.

Værket foreligger nu komplet i 20 Hefter til en Pris af 30 Kr. Originalbind til hele Værket efter Tegning af Gerhard Munthe er udkommet og koster Kr. 5.50, Porto 30 Øre.

John Griegs Forlag, Bergen.

JOH. NORDAHL-OLSEN:

LUDVIG HOLBERG I BERGEN.

Med Forord af **Dr. Just Bing.**

Pris Kr. 1.50, Porto 10 Øre.

John Griegs Forlag, Bergen.

NATUREN

ILLUSTRERET MAANEDSSKRIFT FOR
POPULÆR NATURVIDENSKAP
UTGIT AV BERGENS MUSEUM
REDIGERT AV JENS HOLMBOE

Nr. 10 36te aargang - 1912 Oktober

SMITHSONIAN INSTITUTION
AUG 31 1927
NATIONAL MUSEUM

INDHOLD

J. C. MEINICH: Norges kartlægning.............................. 289
HANS REUSCH: Ønskekvist og malmsøkning.............................. 305
P. BOYE: Lidt om stjernernes bevægelse 309
MINDRE MEDDELELSER: I. Fr. S.: Kometer i 1911.............. 315

Pris 5 kr. pr. aar frit tilsendt

Kommissionær:
John Grieg
Bergen

Pris 5 kr. pr. aar frit tilsendt

Kommissionær
Lehmann & Stage
Kjøbenhavn

∴ NATUREN ∴

begyndte med januar 1912 sin *36te aargang* (4de rækkes 6te aargang) og har saaledes naadd en alder som intet andet populært naturvidenskabelig tidsskrift i de nordiske lande.

»Naturen« utgives av Bergens museum og utkommer i kommission paa John Griegs forlag; det redigeres av direktør Jens Holmboe.

Ved bistand av *talrike ansete medarbeidere* bringer »Naturen« stadig originale artikler fra alle naturvidenskapens omraader og indeholder desuten jevnlig oversættelser og bearbeidelser efter de bedste utenlandske kilder.

De sidste aar har, særlig paa fysikens og kemiens omraade, bragt en række av store opdagelser, hvis vidtrækkende betydning endnu ikke fuldt ut kan overskues. »Naturen« vil til enhver tid søke at holde sin læsekreds underrettet herom og i det hele tat om *alle naturvidenskapens vigtigere fremskridt.*

Desuten vil »Naturen« anse det som sin særlige opgave efter evne at bidra til at utbrede en fyldigere kundskap om og bedre forstaaelse av *vort fædrelands rike og avvekslende natur.*

I anerkjendelse av tidsskriftets almennyttige formaal har Norges storting i de senere aar bevilget »Naturen« et aarlig statsbidrag paa 1000 kr.

»Naturen« burde kunne faa en endnu langt større utbredelse, end det hittil har hat. Der kræves *ingen særlige naturvidenskabelige forkundskaper* for at kunne læse dets artikler med fuldt utbytte. Statsunderstøttede folkebiblioteker og skoleboksamlinger har, i henhold til stortingets betingelse for statsbidraget, ret til at erholde tidsskriftet for *halv pris* (kr. 2.50, porto medregnet).

o o o

»NATUREN« utkommer hver maaned med et hefte paa mindst 2 ark (32 sider) og koster 5 kr. pr. aar, frit tilsendt.

»NATUREN« bør helst bestilles gjennem *postvæsenet* eller i ubetalt brev merket »avissak« til »*Naturens ekspedition, Bergen*«, men kan ogsaa erholdes gjennem bokhandelen.

Norges kartlægning.

Av kaptein **J. C. Meinich.**

Norges flateindhold er 322 909 kvadratkilometer siges det. Nogenlunde sandt er det vel ogsaa; men det er ingen som vet det. Ti endnu er ikke det hele land opmaalt — der gjenstaar endnu enkelte strøk i Finmarkens amt, og endel av de ældste maalinger maa desuten omgjøres, før man kan faa visshet.

De fleste lande i Europa er kommet længer end os i henseende til opmaaling, enkelte endog betydelig længer. I forhold til vort lands store utstrækning, den ringe folkemængde og vor økonomiske evne tør vi dog hævde, at vi har fulgt godt med. Der er aar om andet anvendt forholdsvis store summer paa landets opmaaling, og man har drevet paa med kraft — men arbeidet er stort: Fordeler vi saaledes det hele maalearbeide paa landets samlede befolkning, faar hver indbygger i Norge et areal paa ca. 143 maal at kartlægge, mens han i Danmark bare har 15, i hele det tyske rike 9 og i Belgien kun 4 maal. Da de nævnte lande, som desuten alle er rikere end vort, har brukt baade 20 og flere aar til den første topografiske kartlægning, hadde vi lov til at holde paa i 2 à 300 aar, om vi skulde indskrænke os til at holde følge! Nu, sammenligningen er ikke uangripelig, men den stiller noksaa klart frem, hvor meget kostbarere pr. individ opmaaling — som saa mange andre almennyttige ting — falder i vort land end i de tættere befolkede.

Opmaalingen og kartlægningen av Norge utføres av N o r g e s g e o g r a f i s k e o p m a a l i n g, som oprettedes i 1773 med sæte i Kristiania. Allerede meget tidligere var der dog utarbeidet adskillige karter over landet, bl. a. grænsekarter, karter over kompani- og regimentsdistrikter, fogderikarter o. a.

Og i 1737 oprettedes, endog som offentlig institution, en forstkommission, der et par aar senere gik over til et generalforstamt, i hvis arbeide bl. a. indgik topografiske beskrivelser og optagelse av karter. Generalforstamtet var i virksomhet til 1746, og det leverte i virkeligheten et efter datidens fordringer meget respektabelt arbeide.

Der blev i sidste halvdel av det 18de aarhundrede ogsaa offentliggjort **adskillige private karter over større** eller mindre deler av landet. Men det var dog først ved opmaalingens stiftelse i 1773, at støtet gaves til en organisert, systematisk opmaaling og kartlægning av Norge, til Norges officielle kartografi.

Til ret forstaaelse av kartarbeiderne maa man holde klart ut fra hinanden opmaaling og kartutgivelse.

Opmaalingen foregaar i marken, og det er den som falder kostbarest. Resultatet av den topografiske opmaaling er et haandtegnet kart i den maalestok, hvori man har maalt; paa grundlag av dette originalkart kan man saa (paa kontoret) tegne og utgi karter over det angjældende strøk i hvilkesomhelst maalestokke, der er lik eller mindre end originalkartets[1]).

Norges geografiske opmaalings originalmaalinger danner saaledes grundlaget for alle de karter, som utarbeides over Norge eller deler derav; noget andet materiale forefindes praktisk talt ikke; man kan forandre maalestokken, tegne i andre manérer, vælge og vrake blandt originalkartets navner og detaljer, kort sagt redigere, — noget virkelig nyt kan man ikke skape uten ved arbeide i marken.

Med brudd paa kronologien i maalearbeidet vil jeg foreløbig forbigaa de astronomiske og geodætiske stedsbestemmelser og de grundlæggende høidebestemmelser, der gaar forut for maalingen i marken, og først litt nærmere omtale

Detaljmaalingen og kartutgivelsen.

Detaljmaalingen — saaledes benævner vi den originalmaaling i marken, som topograferne ved Norges geografiske opmaaling utfører — foregaar som regel i maalestokken 1 : 50 000

---

[1]) Derimot ikke i væsentlig større maalestokke; hertil kræves nye maalinger i marken.

ɔ: 500 meter i marken blir til 1 cm. paa maalebordet. I sterkt bebyggede eller av andre grunde særlig vigtige strøk maaler man i 1 : 25 000, altsaa den dobbelte maalestok. I mindre værdifulde strøk (høifjeld) utførtes tidligere maalingene i den halve maalestok, 1 : 100 000, og dette var like til for faa aar siden tilfældet ogsaa med al maaling i Finmarkens amt. Man har dog nu helt forlatt denne maalestok.

Det nordlige Norge staar med hensyn til opmaaling betydelig over det sydlige. Og jeg vil av den grund — for en gangs skyld — begynde med Nordnorge og ta Sydnorge tilslut.

Det er vistnok saa, at der endnu mangler adskillig, før Tromsø stift er helt opmaalt, men saa er til gjengjæld det, som er gjort, gjennemgaaende godt arbeide, der som helhet betragtet vil ha sit værd for alle tider.

Grunden hertil er da, at dette er de nyeste arbeider, idet man i de sidste aartier har lagt en overveiende vegt paa maalingene nordpaa, — her manglet der jo tildels helt karter, mens man sydpaa dog hadde noget.

Originalmaalingene nordpaa utgives av opmaalingen som topografiske karter under navn av gradavdelingskarter i maalestokken 1 : 100 000 (ɔ: 1 km. i marken er 1 cm. paa kartet). Der sker altsaa en omtegning og nedsætten av originalkartets maalestok til det halve. Det første gradavdelingskart utkom i 1893. Disse karter er det bedste i handelen værende kartmateriale over det nordlige Norge[1]). De har faat sit navn efter kartbladenes begrænsning, hvorom nærmere nedenfor, koster 60 øre pr. blad og faaes hos enhver bokhandler.

For øieblikket kan der skaffes gradavdelingskarter over næsten hele Nordlands og store deler av Finmarkens amt. Derimot har man i Tromsø amt, hvorover der eksisterer et nogenlunde brukbart amtskart i maalestok 1 : 200 000 fra 1870-aarene, først paabegyndt detaljmaalingen for faa aar siden. Man tør vente, at hele Tromsø stift, som ialt omfatter 138 kartblade, hvorav 85 er utkommet og ytterligere 5 er under utgivelse, vil være færdigmaalt om ca. 20 aar.

---

[1]) Kopier av originalmaalingene i disses maalestok (1 : 50000) kan dog erholdes ved Norges geografiske opmaaling paa særskilt bestilling.

Og først da kan man med kraft ta fat paa arbeidet i Sydnorge.

At skrive en kortfattet redegjørelse for opmaalingsarbeidernes og kartverkets stand i det sydlige Norge er ikke nogen let opgave. Her har man en forunderlig blanding av godt og ondt. Mest oversigtlig blir det vel at gi en kort historisk oversigt.

Først bør dog nævnes, at de karter over det sydlige Norge, som motsvarer Nordnorges gradavdelingskarter, benævnes rektangelkarter[1]), navnet ogsaa her valgt efter kartenes begrænsning. Deres utgivelse paabegyndtes i 1869 og de danner sammen med gradavdelingskartene vort hovedkartverk, der har som fællesbenævnelse: Topografisk kart over kongeriket Norge i maalestok 1 : 100 000. Utseende i sin almindelighet, utstyr, pris pr. blad, m. v. er fælles for alle disse karter.

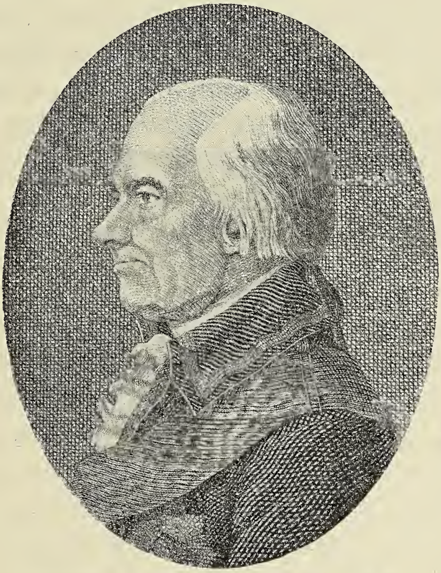
Det var de hyppige krige mellem Danmark—Norge og Sverige, som nærmest gav støtet til paabegyndelsen av Norges opmaaling, og det var i virkeligheten utelukkende militære hensyn, som fremtvang den institution, som nu heter Norges geografiske opmaaling, men hvis oprindelige navn var Norges militære opmaaling.

Æren som opmaalingens stifter tilkommer general Wilhelm v. Huth, som i 1773 fik de fornødne midler stillet til raadighet til en militær opmaaling av strøket mellem Enningdalen i Smaalenene og Stene skanse i Værdalen langs den svenske grænse. Huth indlagde sig stor fortjeneste av opmaalingen, og det var hans indflydelsesrike stilling og store interesse for maalearbeiderne, man kunde takke for at opmaalingen blev holdt ilive. Med de forvirrede finanser og den stadige pengemangel hadde dette sine store vanskeligheter. Huth stod som opmaalingens egentlige overleder i 32 aar — til 1805. Han døde kort tid efter (1806), 94 aar gammel.

Maalingene paagik i aarene efter opmaalingens stiftelse med stor raskhet, og mange av disse ældste maalinger (militærkrokeringer), utført i aarene 1790—1828 danner den dag idag grundlaget for flere av de i handelen

[2]) Fremtidig vil der komme gradavdelingskarter ogsaa over det sydlige Norge. Se nedenfor under avsnittet „Projektionsmetode".

værende karter, endog rektangelkarter. Disse søkes vistnok efterhvert erstattet med nye, men der vil neppe bli fart i dette arbeide eller i nymaalingene i det sydlige Norge idetheletat, før man er færdig i Tromsø stift. Der er dog nu en glædelig tendens oppe hos vore autoriteter til at søke ogsaa det sydlige Norge tilgodeset ved bevilgningene til Norges geografiske opmaaling.



Generalløitnant Wilhelm von Huth,
grundlæggeren av Norges geografiske opmaaling.

Kartverkets stilling i Sydnorge er nu i korthet følgende:

Der er utgit en hel del rektangelkarter, ialt 193 blade, mens der gjenstaar et areal svarende til 138 blade. De utgivne rektangelkarter er bygget paa originalmaalinger av høist ulike værd: enkelte er fuldt moderne og i klasse med opmaalingene i Nordnorge, andre mindre tilfredsstillende, atter andre utilfredsstillende — værst er det med endel rektangler over det sydøstlige Norge og de 5 rektangler omkring Bergen. Disse og enkelte andre maa derfor i sin tid ommaales.

Opmaalingens katalog, som kan faaes gratis, gir forøvrig god oplysning om de forskjellige rektanglers og andre karters værd.

Det vil av hvad jeg ovenfor har oplyst forstaaes, at det endnu er langt frem — la os si ca. 40 aar — før vi kan vente at faa virkelig gode karter over hele det sydlige Norge, men over hele denne del av landet er der paa grundlag av de i aarhundredets løp utførte maalinger utgit amtskarter[1]) og disse danner det bedste i handelen værende kartmateriale for de strøks vedkommende, hvor rektangelkarter endnu savnes[2]). Deres maalestok er 1 : 200 000 (2 km. i marken = 1 cm. paa kartet), og de koster 1 krone pr. blad, men de er likesom rektangelkartene av høist forskjellig værd. Enkelte er i sin helhet utgit paa grundlag av virkelig gode originalmaalinger, og de danner da et meget brukbart kartmateriale; andre er mindre tilfredsstillende, atter andre av „blandet“ værd.

Til de gode hører bl. a. begge Bergenhusamtene (Nordre Bergenhus bedst), Romsdals amt, midtre blad av Kristians amt og Trondhjemsamtene, — de sidste tør karakteriseres som udmerkede.

De ældste amtskarter utkom (1826—1832) som private karter, idet kaptein Ramm og løitnant Munthe fik tilladelse til at benytte opmaalingens kartmateriale hertil. De konstruertes og redigertes i Norge, men blev gravert og trykt i Frankrike og Danmark. Prisen var hele 8 kroner (2 daler) pr. blad. I 1839 blev det besluttet, at amtskartene for fremtiden skulde utkomme paa den norske stats forlag og graveres i Norge. Trykningen foregik dog i utlandet helt indtil 1854.

Et specielt litet kartverk i stor maalestok, 1 : 25 000 (250 m. i marken = 1 cm. paa kartet), har opmaalingen utgit over Kristiania omegn. Det bestaar av 6 blade og er anset som meget godt.

Foruten rektangel-, amts- og Kristiania omegnskarter har opmaalingen utgit et generalkart over hele det sydlige Norge i maalestok 1 : 400 000, bestaaende av ialt 18 blader

---

[1]) Utgivelsen av de 2 blader av N. Trondhjems amt som mangler, vil ikke la vente længe paa sig.

[2]) Ogsaa for Sydnorges vedkommende kan fotografiske kopier av originalmaalingene, som dels er utført i 1 : 50000, dels i 1 : 100000 og dels i andre maalestokke, faaes kjøpt i Norges geogr. opm. paa særskilt bestilling.

(à kr. 0.60). Det regnes forøvrig ikke som noget særlig vellykket kartverk; til kontorbruk og som vægkart kan det dog i mange tilfælder være hensigtsmæssig. Under forberedelse er utgivelsen av et nyt landgeneralkart i maalestok 1 : 250,000 over det hele land, helt moderne i utstyr og utførelse. Det er meningen, at dette skal avløse amtskartene og det gamle generalkart, hvilke da efterhvert vil bli utrangert.

I nærværende numer av „Naturen" er indheftet som bilag nogen eksempler paa de forskjellige foran nævnte karter. Man vil se utklip baade av rektangel- og gradavdelingskarter, av amtskarter og det gamle generalkart samt av Kristiania omegnskartet. Desuten har jeg faat anledning til at medta en prøve paa det netop nævnte nye landgeneralkart, som er under forberedelse.

Jeg vil særlig henlede opmerksomheten paa dette smukke kart, der foruten ved nøiagtighet tør siges at utmerke sig ved sjelden klarhet og stor plastisk virkning. Hittil har specielt vore gradavdelingskarter gjort sig fordelagtig bemerket ute i Europa; man tør haabe, at det nye generalkart ikke kommer til at staa tilbake.

De forskjellige karter fremstilles tildels paa forskjellig maate, og det kunde være interessant at gaa nærmere ind herpaa. Det faar dennegang være nok at gjøre opmerksom paa, at reproduktionskunsten er i stadig utvikling og i de senere aar har gjort enorme fremskridt, og at kartografien har utviklet sig til en hel selvstændig videnskap med forskjellige „skoler". Det nye landgeneralkart repræsenterer skolen: reliefmanér i farver. Der er „skraa belysning" i motsætning til vore topografiske karter, som er utført i manéren „like lys" ɔ: belyst ret ovenfra.

Foruten de ovenfor omhandlede karter (kartverker) er der ad privat vei utgit en mængde karter over Norge eller deler derav. Dette er da som regel karter i betydelig mindre maalestokke end de officielle, og de er særlig beregnet paa skole-, kontor- og reisebruk m. v. De bygger alle paa de av Norges geografiske opmaaling utførte maalinger. Et officielt kartverk i liten maalestok er der forøvrig utsigt til at vi inden længe kommer til at gaa igang med. Der er nemlig nylig fattet international overenskomst om utgivelse av et verdens-

kart i 1 : 1 000 000. Hele kloden er opdelt i kartblade, og det er meningen at hvert land skal bidra sin del. Man skulde paa den maate faa et ensartet utstyrt sammenhængende kart over de kjendte deler av den hele jord. De første prøveblader er allerede utkommet.

Trianguleringen.

Forut for enhver opmaaling i detalj maa gaa en triangulering. Resultatet av denne er, at man faar bestemt med stor nøiagtighet beliggenheten paa jordkulen av en hel del punkter, de saakaldte trigonometriske punkter. Hos os benyttes som saadanne dels egne signaler (stenvarder, træpyramider o. l.) som anbringes paa de mere fremtrædende fjeldtopper og aasrygger, dels forefindende større bygverker (kirker, fabrikpiper o. l.).

Forinden opmaaleren drar ut med sit maalebord, der paa forhaand er bestemt at skulle omfatte et bestemt areal av jordoverflaten (f. eks. begrænset av bredde- og længdecirkler), konstruerer han ind paa bordet alle de trigonometriske punkter, som falder indenfor omraadet. Disse er da urokkelig fastlagt og danner skelettet for detaljmaalingen. Paa denne maate hindrer man, at feil kan forplante sig utover maalebordet eller fra maalebord til andet.

Ogsaa paa de utgivne karter kan man finde igjen de trigonometriske punkter: de betegnes ved en liten rund ring med en spids vinkel ovenpaa (se f. eks. utklippet av rektangelkartet omtrent midt i høire rammekant, Villingstadaasen, eller gradavdelingskartet i nederste hjørne tilvenstre, Helgelandsbukken).

Jo flere trigonometriske punkter, des nøiagtigere kart — men selvfølgelig ogsaa des kostbarere; ti trianguleringen er et fint arbeide: Beliggenheten paa jordoverflaten av de fornemste trigonometriske punkter bestemmes nu med en nøiagtighet, som maa angives i centimeter.

Hvorledes bærer man sig nu ad for at faa bestemt disse punkter saa nøie?

Fremgangsmaaten kan kort forklares saaledes: Man maaler med den ytterste grad av nøiagtighet en grundlinje — en basis. Dennes endepunkters beliggenhet bestemmes ad astronomisk vei, hvorefter man paa basisen bygger triangel efter tri-

angel, idet man maaler vinklerne ved hjælp av teodolit. Man skaffer sig paa den maate alle data for at kunne beregne hvert triangelhjørnes beliggenhet. Det vil føre for vidt at redegjøre nærmere for de forskjellige slags triangulering, for de instrumenter som benyttes og den overordentlig fine vinkelmaaling, som maa til, for nøiagtighetsfordringer, punktenes avmerkning i terrænget o.s.v. Kun en antydning: Man skjelner mellem triangulering av 1. orden — et helt videnskabelig arbeide — og triangulering av 2., 3. og lavere orden, som hver bygger paa den næsthøiere. Jo større maalestok der skal maales i, des længer ned maa man føre trianguleringen, før detaljmaalingen kan utføres. For vore topografiske maalinger i 1 : 50 000 er en 2. ordens triangulering tilstrækkelig; for maaling i 1 : 25 000 maa 3. ordens til.

Vor triangulering har gjennemgaat en historie som nogenlunde tilsvarer detaljmaalingens. Til at begynde med triangulerte man simpelthen ikke, men maalte ivei uten nogetsomhelst grundlag — hertil tvunget av mangel paa penge. Dette bar selvfølgelig galt avsted, saa at general Huth den 15de januar 1779 — en merkedag i opmaalingens historie — utfærdiget følgende bestemmelse: „Opmaalingen skal herefter støttes til astronomisk bestemte punkter — — — — —. Løitnantene Rieck og Vibe er i den anledning oplært av professor Bugge i Kjøbenhavn og skal overta dette arbeide.“ Herved lagdes i virkeligheten grundvolden til landets opmaaling.

Hvor interessant det end kunde være, vilde det føre for vidt at gaa nærmere ind paa de forskjellige trianguleringer, som nedigjennem tiderne er utført. Mange sorger og bekymringer har de tildels foranlediget — specielt var de første basismaalinger litet tilfredsstillende.

En væsentlig hindring for at faa trianguleringen saa god som den burde være har forøvrig været, at kravene paa detaljmaaling (og sjømaaling) har vokset trianguleringen over hodet.

Og denne ulempe har i meget høi grad været tilstede like til den aller nyeste tid. Autoritetene (eller opinionen) har paa korteste varsel forlangt topografiske karter eller sjøkarter over bestemte strøk, uten at betænke at forut for maalingen maa der trianguleres, og at dette — om det skal bli godt arbeide — kræver tid baade til sin forberedelse og til sin utførelse. Opmaa-

lingen har i hast maattet skaffe en triangulering, og dette har igjen ført til at meget arbeide senere har maattet omgjøres og at endog meget av den nyere triangulering utelukkende har hat sit værd for den topografiske maaling og ikke kan benyttes i videnskabelig øiemed eller for de nøiagtigere saakaldte økonomiske opmaalinger[1]). Dette er forøvrig — heldigvis tør man kanske si — ikke en speciel norsk foreteelse; man har i næsten alle land været utsat for det samme: Kravet paa rask topografisk opmaaling har hindret en systematisk triangulering, og der maa foretages store ny-arbeider. Klagerne herover er almindelige fra dem, som forestaar trianguleringen — og fra utenforstaaende, som ikke kjender de forhold, hvorunder man har været nødsaget til at arbeide.

I lang tid var vor vigtigste triangelrække en av kaptein Th. Broch i 1830-aarene utført triangulering mellem Kristiania og Trondhjem, bygget paa en basis, som maaltes paa isen ved Kristiania med en nøiagtighet, som var adskillig større end tidligere. Al triangulering i det sydlige Norge basertes gjennem lange tider paa denne række. Nu har vi en bedre grundvold at bygge paa, men forinden jeg gaar over til at omtale denne, maa jeg nævne, at Norge i 1863 tiltraadte den saakaldte mellemeuropæiske gradmaaling, hvis formaal var at foreta en gradmaaling over Mellemeuropa—Danmark—Sverige—Norge. En gradmaalings hensigt kan i korthet siges at være at bestemme jordens figur, og det er klart, at kundskap herom er en nødvendig betingelse for overhodet at kunne bestemme punkters beliggenhet paa jordoverflaten, altsaa for overhodet at kunne foreta en landstriangulation. Forholdet er imidlertid i virkeligheten det, at jordens form endnu ikke kjendes absolut nøiagtig. Den ideale eller den matematiske jordoverflate kalder man geoiden, der kan defineres som den nivaaflate, der ligger i høide med havets middelvandstand. Man vet med visshet, at den ikke er absolut regelmæssig — den har visse forhøininger og fordypninger; men i detalj kjender man den ikke endnu. Geodæterne har derfor maattet ty til et mate-

[1]) Jeg har i nærværende artikel holdt de økonomiske maalinger ɔ: maalinger i meget store maalestokke utenfor. En systematisk økonomisk opmaaling av den dyrkbare del av landet er imidlertid en sak som før eller senere vil tvinge sig frem som en nødvendighet.

matisk legeme, man kjender, og som man mener ligger saa nær ind til geoiden som mulig. Dette har man paa grundlag av flere utførte gradmaalinger fundet i en omdreiningsellipsoide med centrum i jordens tyngdepunkt, og aksen (ellipsens korte akse) faldende sammen med jordaksen. Denne omdreiningsellipsoide, for hvis store og lille halvakse man av gradmaalingene har utledet bestemte værdier, kaldes i geodæsien for *jordsfæroiden* og til denne er det at de trigonometriske punkters beliggenhet henføres.

Nu, Norge tiltraadte altsaa den mellemeuropæiske gradmaaling, som siden er gaat over til den faste institution, der benævnes den *internationale jordmaaling*. Og vort første bidrag var en triangelrække, den saakaldte *gradmaalingsrække*, som strækker sig mellem Fredrikshald og Levanger. Den observertes i aarene 1864—1883, og resultatet publicertes i 6 hefter (tysk tekst), som utkom i aarene 1880—1888. *Det er paa denne gradmaalingsrække, at vor nyere triangulering er bygget.*

For gradmaalingen maaltes 2 basiser — en paa Ekebergaasen ved Kristiania og en paa eksercerpladsen Rindenleret nær Levanger. Fra disse 2 basiser førtes en triangelrække henholdsvis nordover og sydover. De møttes i den fælles side *Næverfjeld — Spaatind* (omtrent i høide med Lillehammer). Hvis alt hadde været feilfrit — hvad intet er i denne verden — skulde denne side, hvis længde er ca. 44 kilometer (4 mil), være fundet like lang ved begge beregninger. Man fik en differans paa ca. 4 decimeter — et resultat, som maa karakteriseres som tilfredsstillende, naar man tar i betragtning de vanskelige forhold, hvorunder man i vort land maa arbeide, og de instrumenter, som paa den tid stod til raadighet.

Ved basismaalingene opnaadde man følgende resultat: Basis Egeberg, som er næsten 4 km. lang, maaltes 2 ganger med en differans av 0.273 millimeter og basis Rindenleret, der er ca. 3.5 km. lang, likeledes 2 ganger med differans 0.234 mm.[1]).

---

[1]) Det har senere vist sig, at den for basiserne beregnede længde i meter maa forandres noget. De maaltes nemlig i *toiser*, og omsætningstallet fra toiser til meter har vist sig ikke at være ganske korrekt. Jeg tillater mig herom at henvise til min artikel: „Hvad er en meter" i „Naturen"s februarhefte 1911. Forholdet har intet med nøiagtigheten at gjøre — blot man er opmerksom paa det.

Hele vor nyere triangulering hviler som nævnt paa gradmaalingsrækken — kun undtat en triangulering i Finmarken, som hittil har ligget isolert, støttet til den russisk—skandinaviske gradmaalingsrække fra 1850-aarene og til en basis ved Vadsø, maalt i 1886.

En basis er forøvrig ikke alene nødvendig som utgangsside for en triangulering; under trianguleringsarbeiderne (de 1ste ordens) er det til sikring av arbeidets nøiagtige videre fremme endvidere nødvendig at maale nye basiser, hvortil trianguleringen føres ned. Forskjellen mellem den værdi, man faar ved direkte maaling av basisen, og den værdi man faar ved beregningen (paa grundlag av trianguleringen) danner da et maal for trianguleringens nøiagtighet. Enten lar man det nu bli med dette, at man har kontrol (kontrolbasis), eller man kan „tvinge" basisen med sin maalte værdi ind i triangelnettet ɔ: man jevner dette ut efter videnskabelige principper, saaledes at det hænger absolut sammen uten motsigelser av nogen art fra basis til basis.

Vi har siden gradmaalingsrækkens tid maalt adskillige basiser. Det er et overmaade fint arbeide, som kræver den ytterste grad av nøiagtighet og agtpaagivenhet. I sommer er foretat basismaaling i nærheten av Bergen, nemlig paa Radøen, hvor linjen paa forhaand var utstukket og endepunktene markert.

Alt ialt er vi endnu ikke kommet særlig langt med en tidsmæssig triangulering; vi har et stort arbeidsfelt for os.

Høidemaalingen.

Til en fuldstændig opmaaling hører ogsaa nøiagtige høidemaalinger. Det forlanges nemlig nu av et godt kart, at det skal gjengi terrængets høideforhold. Dette opnaaes mest tilfredsstillende ved hjælp av côter ɔ: linjer, som forbinder punkter, der ligger paa samme høide. Bedst forklarer man kanske côterne ved at oversætte dem til norsk: det er de kystlinjer, som vilde opstaa, om havet steg trin for trin et bestemt antal meter ad gangen. Dette antal meter eller altsaa den indbyrdes vertikale avstand mellem côterne kalder man kartets ækvidistance. Jo mindre ækvidistance, des tættere côter, og des nøiagtigere blir terrængfremstillingen. Kartets maalestok er sterkt medbestemmende ved valg av ækvidistance:

jo større maalestok des mindre kan ækvidistancen gjøres. Ved vore rektangel- og gradavdelingskarter er den 30 m., ved det gamle generalkart 500 fot og ved det nye landgeneralkart vil den bli 50 m. Amtskartene (med undt. av Trondhjemsamtene) har overhodet ikke ækvidistante kurver.

Ogsaa høidemaalingen hos os har sin historie. Til at begynde med var den ikke særlig tilfredsstillende, men efterhvert har den utviklet sig — forøvrig langsommere end den burde — til den grad av fuldkommenhet, den nu har. Resultatet av den sene utvikling har da været, at høideangivelserne paa mange av vore karter er litet tilfredsstillende. Om end de relative høider inden kartbladet som regel er nogenlunde rigtige, er de som absolute høider (høide over havet) ofte usikre. Vi kan derfor utvilsomt vente os mange nye overraskelser med hensyn til vore fjeldes høide. Man vil erindre, at Galdhøpiggen for faa aar siden faldt med ca. 100 m. fra 2563 m., som vore geografier i mange aar har lært os, til 2468 m., der nu med bestemthet kan fastslaaes som dens virkelige høide over havet paa en meter eller saa nær. (Læg merke til, hvor let høiden paa vort høieste fjeld er at huske: 2—4—6—8).

Grundlaget for vor moderne høidemaaling dannes av vort p r æ c i s i o n s n i v e l l e m e n t, som det imidlertid tiltrods for gjentagne krav fra Norges geografiske opmaaling har været vanskelig at faa penge til. Præcisionsnivellementet er et med uhyre nøiagtighet utført nivellement, som det er meningen at faa utstrakt over det hele land langs hovedkommunikationslinjerne. Med faa kilometers mellemrum anbringes fastmerker, for hvilke den absolute høide beregnes. Utgangspunkt er middelvandstand ved Kristiania. (Langs Ofotbanen har vi et nivellement med utgangspunkt middelvand ved Narvik). Det første resultat av vort præcisionsnivellement er nylig publicert[1]); det strækker sig fra Kristiania, gaar rundt Mjøsen og opover Gudbrandsdalen til Dombaas, derfra ned til Lilleelvedalen og Hamar. Arbeidet paagaar for tiden væsentlig langs Bergensbanen og i Hemsedal.

Fra præcisionsnivellementets fastmerker nivelleres atter op til endel trigonometriske punkter, hvis absolute høide derved blir bestemt. Ved observation av vertikalvinklene mellem de

---

[1]) G e o d æ t i s k e a r b e i d e r. Hefte I. Præcisionsnivellement og Signalnivellementer. Norges geografiske opmaaling. Kristiania 1912.

trigonometriske punkter kan nu høideforskjellen mellem disse beregnes, og herved har man materiale til fastslaaen av alle de trigonometriske punkters høide over havet.

Paa denne maate danner de trigonometriske punkter ogsaa skelet for landets høidemaaling: Detaljmaaleren tar disse (og præcisionsnivellementets fastmerker) som utgangspunkt for sine høidebestemmelser. Han finder ved hjælp av sit instrument høideforskjellen mellem sin standplads (f. eks. et trigonometrisk punkt) og en mængde andre punkter. Paa grundlag herav tegner han côterne, idet han til støtte for disses forløp benytter barometer.

Ved vore ældre høidemaalinger var barometeret det eneste benyttede høideinstrument ogsaa til bestemmelsen av de absolute høider. Herav de sørgelige resultater.

Projektionsmetode[1]).

Jordkloden er kuleformig og alle karter er plane. Da kulens overflate som bekjendt ikke kan brættes ut i plan, maa altsaa alle karter indeholde feil. Saa forholder det sig ogsaa: der vil altid være forskyvninger eller forrykkelser tilstede, som vil bli desto mer merkbare jo større den del av jordoverflaten er, som fremstilles ved et sammenhængende plant kart, og jo større maalestokken samtidig er. For kartografen gjælder det nu at behandle disse uundgaaelige forrykkelser saaledes, at de for den specielle bruk, man vil gjøre av kartet, blir mindst mulig skadelige ɔ: han maa vælge en heldig projektion.

Av kartprojektioner er der mange. Som regel tænker man sig jordoverflaten opstykket i mindre deler, og hver enkelt del tilhørende ikke en kuleoverflate, men et eller andet legeme, hvis overflate kan utfoldes i plan. Man benytter gjerne cylinderen eller keglen, undertiden selve planet.

Til grund for rektangelkartene ligger oprindelig en cylinderprojektion — Cassinis — idet man tænkte sig jorden omhyllet av en stor „liggende“ cylinder, som berørte jorden langs den cirkel (ellipse), som gik gjennem Kongsvinger gamle fæstnings flagstang (hvilken forøvrig ikke længer findes).

---

[1]) Dette avsnit væsentlig efter en av mig tidligere offentliggjort artikel i Den norske turistforenings aarbok. Forf.

og jordens begge poler ɔ: Kongsvingers meridian. Hele det sydlige Norge tænkte man sig saa beliggende paa denne cylinders overflate istedetfor paa jordoverflaten.

Det vil føre for vidt her at gaa ind paa de nærmere detaljer, det maa være tilstrækkelig at nævne, at kartbladene i denne projektion blir av rektangulær form (derav navnet rektangelkarter) og alle nøiagtig like store (4 gamle norske mil i øst—vest, 3 i nord—syd), saa at de kan klæbes op ved siden av hverandre til sammenhængende kart saa mange det skal være. Allerede herav vil man forstaa, at projektionen saaledes som den blev anordnet hos os med en eneste berøringscylinder, gjældende for et saa bredt omraade som hele det sydlige Norge og med berøringslinjen liggende helt ute i omraadets ene ytterkant (istedetfor helst i midten)[1]) var mindre heldig.

Feilen i Cassinis projektion viser sig bl. a. deri, at alle avstande (undtagen i retning lodret paa Kongsvinger meridian) paa karterne blir for store. Feilens størrelse er endvidere forskjellig i alle retninger; størst blir den i retninger parallele med Kongsvinger meridian (omtrent nord—syd). I nærheten av utgangsmeridianen vil den dog være umerkelig; men eftersom man fjerner sig fra denne, vokser feilen, saaledes at den paa Vestlandet kan anta merkbare dimensioner. Eksempelvis vil ved Bergen 2 punkter, hvis avstand i nord—syd i virkeligheten er 30 km., paa karterne ligger ca. 60 m. for langt fra hinanden. Omend denne feil for karternes bruk er ganske uten betydning, idet maalestokken 1 : 100 000 er saa liten, at feilen neppe kan paavises, vil den for selve maalingene, som foretages i 1 : 50 000, være generende. Vi forlot derfor omkring 1890 Cassinis projektion og gik over til gradavdelingsprincippet, mens vi dog bibeholdt den i Cassinis projektion hjemmehørende begrænsning av kartbladene, og derfor ogsaa — skjønt mindre korrekt — benævnelsen rektangelkarter. Ved kongelig resolution av 16de april 1909 er det imidlertid bestemt, at de topografiske karter fremtidig skal utgives som gradavdelingskarter ogsaa i det sydlige Norge (hittil er dog intet saadant kommet til utgivelse).

Til grund for gradavdelingskartene ligger en kegleprojektion, idet man tænker sig jordoverflaten op-

---

[1]) Tanken var oprindelig, at systemet skulde omfatte ogsaa det nordlige Norge.

delt i striper ved hjælp av cirkler, som løper parallelt med ækvator (breddecirkler) med 20 minutters mellemrum. Om hver slik stripe tænker man sig anbragt en kegleoverflate (keglens spids i den forlængede jordakse), som berører stripen langs en cirkel midt mellem de to begrænsningscirkler. For hvert 20de breddeminut (ɔ: omtrent for hver 37 kilometer) kommer altsaa en ny kegle — vi faar, hvad vi kalder et polykonisk projektionssystem.

Ved dette — som ved alle andre projektioner — klæber der selvfølgelig feil, og denne blir større, jo længer man fjerner sig fra den cirkel, hvori keglen berører jordoverflaten; men da der omtrent for hver 37te kilometer kommer en ny kegle langs en ny berøringscirkel, blir feilen praktisk talt umerkelig.

Kartbladene begrænses i denne projektion av de ovenfor nævnte breddecirkler med 20 minutters mellemrum samt av nord—sydgaaende linjer (meridianer) med 1 grads mellemrum. Kartbladene blir derved nærmest trapez-formede; sit navn gradavdelingskarter har de faat efter de nævnte begrænsningslinjer: „breddegrader" og „længdegrader".

Det er klart at man paa denne maate faar kartblader, som i motsætning til rektangelkartene ikke blir like store (mindre, jo længer man kommer nordover), og ikke i ubegrænset antal lar sig sammenklæbe til et sammenhængende kart; de vil sprike langs breddecirklerne. Dette er imidlertid kun en teoretisk ulempe; i praksis vil man ikke generes herav, da det ikke godt kan bli tale om at sammenklæbe et saa stort antal kartblader, at uoverensstemmelsen i tilpasning blir merkbar, og da endvidere papirets krympning i denne henseende spiller en større rolle end selve projektionen.

Amtskartene og det gamle generalkart er konstruert efter en berørende konisk projektion; det nye landgeneralkart vil bli konstrueret efter gradavdelingsprincippet.

Til slutning vil jeg tillate mig at henlede opmerksomheten paa opmaalingens katalog; den kan faaes gratis, og den indeholder en mængde værdifulde oplysninger om vore opmaalinger og karter.

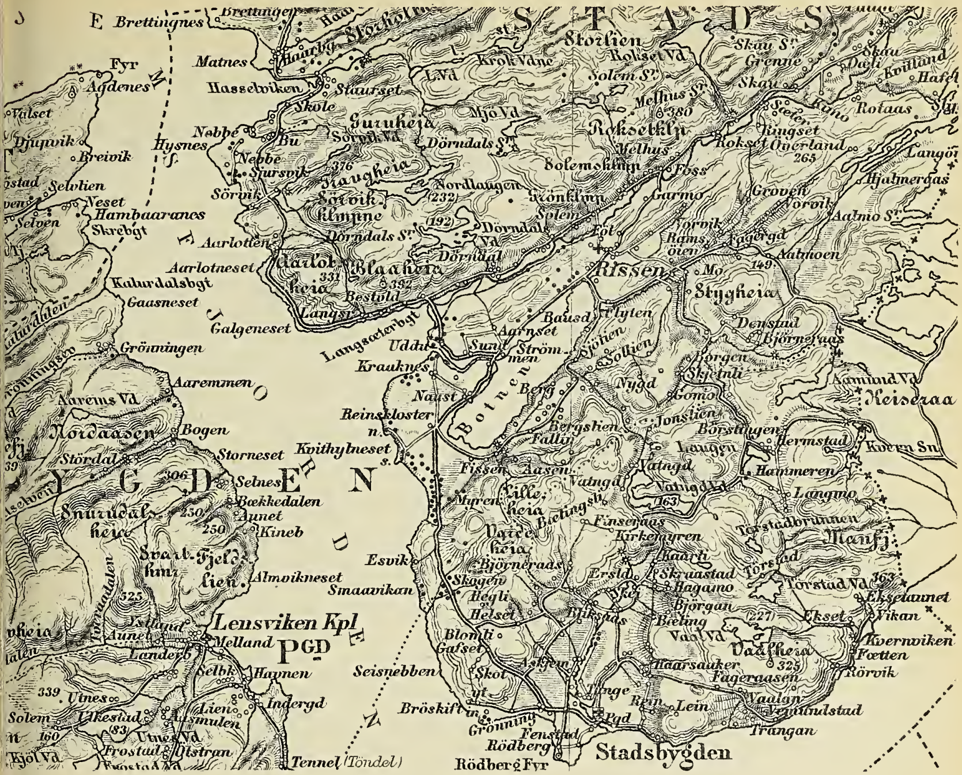
Eksempler paa topografiske karter.

Utklip av rektangelkart Kristiania, utgit 1900.

Utklip av gradavdelingskart Melø, utgit 1902.

Eksempler paa amtskarter.

Utklip av amtskart over søndre Trondhjem, utgit 1904.

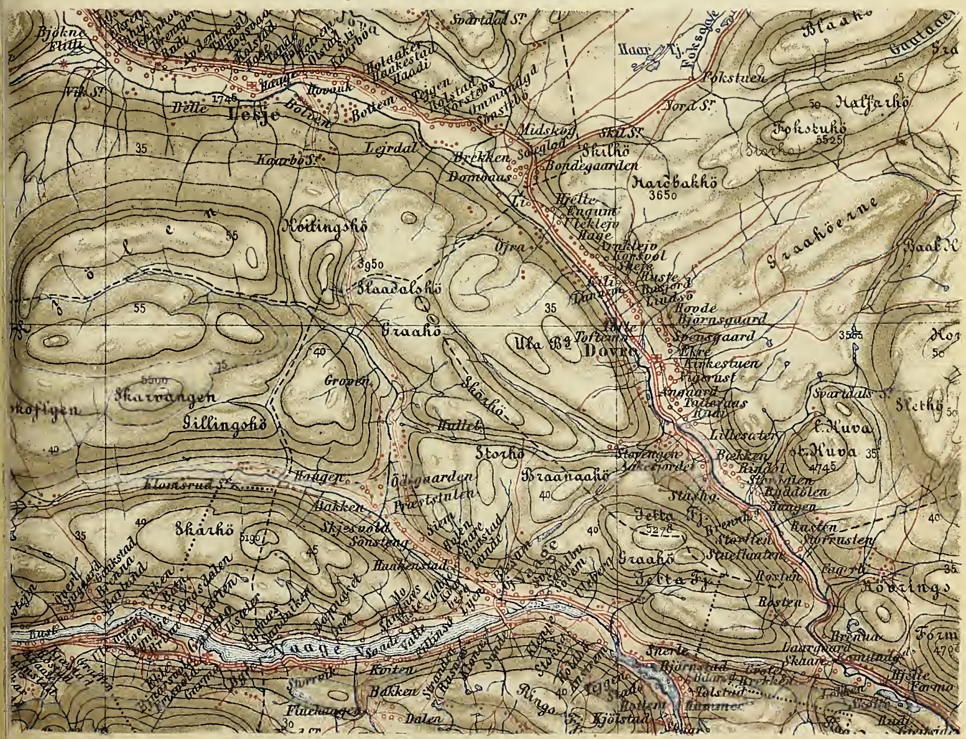


Utklip av amtskart over Kristians amt, utgit 1851.

Eksempler paa generalkarter.

Utklip av blad XV, utgit 1906.

Utklip av blad XI, utgit 1896.



Utklip av Kristiania omegnskart, blad IV, utgit 1908.

Oversiktskart

Prøve paa nyt landgeneralkart. Maalestok 1 : 250 000.

Trykt i Norges Geogr. Opm. 1912. Ækvidistance 50 m.

Ønskekvist og malmsøkning.

Av dr. Hans Reusch.

En gang før har jeg skrevet i „Naturen“ om ønskekvisten, nemlig i aargangen for 1899. Ved den leilighet var der tale om at finde vand med den. I den senere tid har ønskekvisten hos os fundet en ny anvendelse, og denne kunde man kanske ogsaa ha litt interesse av at høre om, uagtet det maa indrømmes, at emnet ligger noksaa langt ute i periferien av naturvidenskapen.

For vel 20 aar siden besøkte jeg en række gruber paa Vestlandet mellem Bergen og Stavanger. Paa de tider var der bare tale om geologers, bergingeniørers og „praktiserte“ arbeidsformænds uttalelser; nu derimot, da man skulde tro at oplysningen var noget mere fremskreden, er det ønskekvistmænd, som har den store stjerne hos de saakaldte praktiske folk, og dette har varet en 4—5 aar.

Malmsøkernes arbeidsmetoder er litt forskjellige. Der er for det første en yngre utenlandsk (polsk?) ingeniør, der arbeider sammen med en bergensk dame; hun skal være en energisk og dygtig kvinde, oprindelig fra Nordland og, som det har været sagt, av lappisk æt. Deres fremgangsmaate under ertssøkningen er ikke den sedvanlige gammeldagse, men har et noget mere videnskabelig anstrøk. De har forlatt anvendelsen av en egentlig ønskekvist. En medhjælper bærer, saa blev det mig fortalt, en kasse over terrænget; fra kassen gaar der ut en metaltraad; den ender i et blylod, som ingeniøren holder i haanden; han har en galoge paa den ene fot. Efterat terrænget paa denne maate er blit utforsket, faar kunden en beskrivelse av ertsaarernes underjordiske forløp.

En anden ekspert, en arbeider av svensk byrd, har en metalønskekvist, og efter dennes utslag paavises først metalforekomster saadan i sin almindelighet; dernæst opgaaes feltet nok engang, idet der paa ønskekvisten hænges nogen ringformige apparater, og ved hjælp av disse kan saa bestemmes malmens art, om det er guld, sølv, zink, bly o. s. v., som er tilstede.

I meget større anseelse end disse malmsøkere staar en tredje, hr. x, som jeg har hat anledning til at træffe personlig. Det er en i Kopervik bosat slank, høi, litt blek mand paa 40—50

aar, ved hvis ytre der intet særskilt er at bemerke. Han er en „selfmade“ mand, anset i sin kreds, handelsmand og mangeaarig medlem av bestyrelsen for stedets sparebank. Han taler om sin evne ganske likefrem og gir indtryk av at ha en umiddelbar tiltro til den. Han hadde tidligere søkt vand paa sedvanlig vis med en hasselkvist; saa fik han for 3—4 aar siden tilfældigvis høre, at man i ældre tider fandt metaller med ønskekvist;

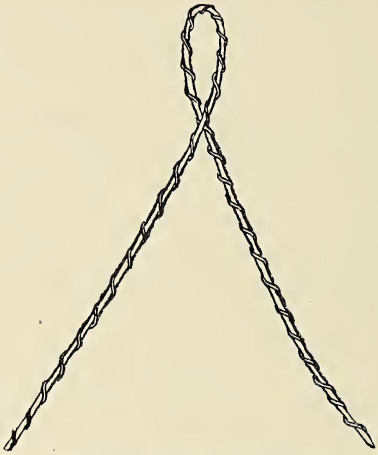


Fig. 1. Ønskekvist til malmsøkning ($^1/_6$).

han fik lyst at forsøke sig og opdaget da sine gaver. Hans ønskekvist, som er avbildet i fig. 1, er et stykke jernstreng omviklet med kobbertraad. Den gripes paa den sedvanlige, ofte beskrevne maate og holdes med spidsen pekende horizontalt ut fra brystet. Naar man holder den, merker man, at der er en sterk tvist i den, saa hænderne skal bare fjerne eller nærme sig til hverandre en liten smule for at kvisten gir utslag. Kommer ertssøkeren over gangen, bøier kvisten sig hurtig op. Under arbeidet føler han sig rolig, men bakefter er han træt og sveder. Natten ovenpaa en arbeidsdag følte han tidligere heftig krampe i benene; men kolde omslag ved sengetid har hjulpet for dette. En eiendommelighet er, at naar en med hænderne griper malmsøkeren over smallæggene, kan kvisten ikke slaa op, likesaa naar en tar ham om armene. Grepet om læggene skal endog ha hat den virkning, at evnen til at arbeide med ønskekvist har været borte et par dager efter.

Det har været adskillig omtalt, at hr. x ved en leilighet i en anset og kritisk kreds kunde paavise, efterat han var bundet

for øinene, de samme steder som han hadde fundet seende. En av deltagerne, en læge, har meddelt mig om dette eksperiment: „Jeg hadde ingen anledning til at foreta systematiske prøver; jeg foretok kun et par kontrolforsøk, og et av disse syntes for mine øine at gi negativt resultat.“

Ved et eksperiment av denne art, naar ønskekvistmanden ikke kan se, er det av betydning, om han gaar alene, eller om han ledes av nogen, og da av hvem. Man vet fra det bekjendte tankelæsereksperiment med at finde en skjult gjenstand, at den seende ubevidst hjælper tankelæseren til at finde, hvad han søker.

Noksaa karakteristisk syntes det mig, at hr. x nævnte, at en bestemt person (en skeptiker?) ved sit grep i ham virkede særskilt svækkende paa hans evner.

Hr. x har været tilkaldt som formodet „sakkyndig“ ved de tre vigtigste gruber vestenfjelds foruten ved mindre foretagender, og han har ogsaa undersøkt forekomster i Nordland; der er allerede iverksat og vil formodentlig bli iverksat undersøkelsesarbeider som koster tusener av kroner efter hans anvisning, og hans uttalelser har utvilsomt været medbestemmende ved salg av gruber og forekomster.

Spør man mig, om jeg tror, at hr. x kan paavise skjulte metalforekomster, svarer jeg like ut: nei. Derimot forstaar jeg godt, at han med tilliden til sine evner kan som andre der har suggestionens gave paavirke sine omgivelser, saa de tror paa ham.

I et tilfælde, som han, da jeg bragte det paa bane i vor samtale, ikke la skjul paa, har han tat grundig feil. Han blev ført ned i en grube, stod paa 3 m. mægtig kis og erklærte, da ønskekvisten stod stille, at der ikke var malm paa stedet. Da han blev gjort opmerksom paa feiltagelsen, forklarte han, at den maatte komme av, at malmen „ikke hadde rot i jordens indre“, saasom der var minert ut et hulrum under det sted, hvor han stod.

Pudsig nok vandt han tiltro hos en av vore grubedirektører (som har git han attest) netop derved, at han kunde paavise saadan „rotløs“ malm. Han blev nemlig ført hen et sted hvor der var en stoll under jorden, og paaviste en ertslinje efter dennes forløp.

Saavidt jeg vet, er der endnu ikke fundet drivværdig malm ved hr. x's undersøkelser nogensteds, uten kanske i Nordland paa

et sted, som jeg ikke kjender nøiere til. At han nu og da har en heldig træffer kan man forresten ikke undres paa, da han mest har arbeidet inden grubeomraader, hvor man paa forhaand vet om at der er malmaarer i grunden.

For os geologer er det ikke rigtig opmuntrende, hvad der virkelig har været tilfældet, at man ved et betydelig foretagende i en maaned har raadført sig med de lærdeste professorer, i en anden med en ønskekvistmand; men vi kan blandt andet trøste os med, at det gaar ikke vore udmerkede kolleger lægerne stort bedre; folk som man ikke skulde tro det om, gaar med sine sygdommer en dag til en fremragende specialist, den næste til den berømte Olvik eller den næsten likesaa vidtspurte fru Johannessen.

Geologer som læger bør forresten ikke bare tale om publikums lettroenhet (den er utvilsomt stor); men de bør ogsaa indrømme, at naar den ene, geologen, staar foran „en syk“ grube, og den anden staar foran et sykt legeme og skal skaffe det enkelte bestemte individ bedring, kommer baade den ene og den anden i mange tilfælde ikke til fuldt avgjørende resultat med den videnskap vi for tiden raader over. Tildels maa man være fornøiet, om man kan opnaa at indgi grubeeieren eller patienten nyt haab, og i den henseende kan, saaledes som verden nu desværre engang er, undertiden ønskekvistmanden komme likesaa langt som geologen, kvaksalveren som lægen.

Kvaksalverens medicin er som bekjendt i hovedsaken den svundne tids medicin, der er blit folkemedicin; paa samme maate er ønskekvisten ogsaa til en viss grad videnskap, men en forældet videnskap fra stjernetydningens tid. I Freiberg i Sachsen, hvor der hænger portrætter av berømte berghauptmænd fra hin tid, har hver av dem sin ønskekvist i haanden. Forut hadde man rimeligvis for at finde malm bare hat troldskap og heksekunster at holde sig til; ønskekvisten kom derfor som en velkommen avløser; læren om den var en slags videnskap som man kunde arbeide med, uten at gi sig mørkets magter ivold.

Fra denne historiske side set kan man saaledes betragte ønskekvisten med en viss sympati, saasom den paa et tidligere stadium i utviklingen har gjort sin nytte, og det er jo altid noget det ogsaa.

Litt om stjernernes bevægelse.

Av overlærer **P. Boye.**

Betragter man den stjernebesaaede himmel fra aften til aften, er det første indtryk ikke bevægelse men stilstand, den mest absolute ubevægelighet. Jeg tænker ikke her paa den daglige bevægelse, der blot er tilsynelatende og skyldes jordens bevægelse, dens rotation om sin akse. Stjernebillederne viser sig den ene aften som den anden uten skygge av omskiftelse. Om et menneske levde i tusen aar, vilde han neppe se nogen forskjel paa himmelhvælvingen. Denne ophøiede ro og ubevægelighet er imidlertid blot tilsynelatende. Eftersom den astronomiske videnskaps hjælpemidler vokser og den instrumentale teknik forfines rent henimot det utrolige, er indtrykket ikke længer ro, men liv og bevægelighet, hvor øiet vender sig i verdensrummet. Hist ser man de mægtige kloder fare frem i rummet med hastigheter paa mangfoldige kilometer i sekundet. Her ser man dobbeltstjernerne svirre omkring hverandre parvis eller flere i følge, et rent kaos av bevægelse, hvor man snur sig. Ret som det er kommer kometerne farende, styrter omkring solen med en rasende fart og forsvinder atter i det uendelige rum.

Er der nogen orden i denne vrimmel? Kan der spores nogen lovmæssighet i al denne faren frem og tilbake. Dette er et spørsmaal, som det er av allerstørste vigtighet for astronomien at faa bragt paa det rene. Ti hermed hænger spørsmaalet om universets bygning i det hele paa det nøieste sammen. For at bringe dette paa det rene er ved en mængde observatorier jorden rundt fotografiapparater uophørlig i virksomhet, der uavladelig fotograferer himmelen med alle dens stjerner. Ved Harvard-observatoriet i Amerika har man været nødt til at opføre en særskilt staalbygning for at opbevare alle disse plater, hvis antal naturligvis vokser meget raskt. Ved at sammenligne plater fra samme himmelegn med visse tidsmellemrum kan man se, om der har været nogen bevægelse i den forløpne tid.

Newtons elev Halley var den første som i ca. 1700 gjorde den opdagelse, at stjernerne nok ikke var saa ubevægelige, som man hadde trodd. Han sammenlignet endel stedsbestemmelser for stjerner med lignende bestemmelser, foretat for 2000 aar siden

av Hippark. Han fandt ved flere stjerner, f. eks. Sirius og Arkturus, saa store avvikelser, at det ikke kunde forklares alene av observationsfeil. De saakaldte fixstjerner er altsaa slet ikke „fixe", men flytter sig langsomt paa himmelen.

Bevægelsen er ikke stor; den utgjør i det høieste nogen faa buesekunder om aaret. De klareste stjerner bevæger sig gjennemsnitlig hurtigst, hvilket naturligvis kommer derav, at de almindelig er os nærmest, hvorfor deres bevægelse snarere merkes. Ganske merkelig er det forresten, at de stjerner, som bevæger sig hurtigst, er temmelig lyssvake stjerner. Den sterkeste egenbevægelse (9 sekunder om aaret) har en neppe synlig stjerne paa den sydlige halvkule.

En bevægelse av en ganske anden natur træffer vi hos dobbeltstjernerne. I begyndelsen ofret man ikke dobbeltstjernerne synderlig opmerksomhet. Det var jo i og for sig ikke noget videre merkverdig at av himmelens millioner av stjerner enkelte traf til at staa meget nær hverandre. Men senere opdaget man, at dobbeltstjernernes antal var langt større end man skulde tro, ja hvad mere var, at dobbeltheten synes at være regelen ved stjernerne. Herefter skulde vor enkle sol med sit følge av smaa planeter være en undtagelse i verdensrummet.

Av dobbeltstjerner har man 3 slags, de saakaldte v i s u e l l e, hvis dobbelthet man direkte kan iagtta i kikkerter, og de spektroskopiske, der ikke kan opløses selv i de sterkeste apparater, men hvis dobbelthet er bragt paa det rene ved spektroskopets hjælp, samt endelig de variable stjerner, hvis lysstyrke periodisk tiltar og avtar med en ganske overordentlig regelmæssighet. Hos dobbeltstjernerne ser man bevægelser, der mere ligner bevægelserne i vort solsystem. De to komponenter kredser nemlig om hverandre eller rettere omkring et fælles tyngdepunkt aldeles likesom planetene omkring solen, samtidig med, at hele systemet skrider frem i rummet med en fælles hastighet. Omløpstiden er høist variabel fra nogen timer til flere hundrede aar. Nogen væsensforskjel mellem de forskjellige slags dobbeltstjerner findes ikke. Det er bare den maate, hvorpaa bevægelsen og dobbeltheten konstateres, som er forskjellig. Hos de visuelle dobbeltstjerner kan man altsaa direkte iagtta dem. Som type paa de periodiske foranderlige stjerner nævnes gjerne stjernen Algol i stjernebilledet Perseus. Disse

stjerners lysvekslinger beror paa, at deres baneplan omtrent falder i vor synslinje til stjernen. For hvert omløp vil da komponentene i dobbeltstjernerne mere eller mindre dække hverandre. Saaledes vil de periodevis skjule sig for os bak hverandre, hvilket betinger en formindskelse i den samlede lysstyrke.

De spektroskopiske dobbeltstjerners natur konstaterer man ved spektroskopet ved hjælp av Dopplers princip. De fleste vil vistnok ha lagt merke til, at naar en lydkilde f. eks. et fløitende jernbanetog eller et forspand med dombjelder farer forbi os, saa merker vi en tydelig forandring i tonehøiden, der pludselig blir lavere, idet lydkilden passerer os. Idet lydkilden nærmer sig mottar nemlig øret flere svingninger pr. sek., og naar den fjerner sig mottar øret færre svingninger pr. sek. end naar den er i ro. Det samme er selvfølgelig tilfældet med en lyskilde, der jo ogsaa utsender svingninger. Men her er det øiet, som mottar flere eller færre svingninger pr. sek. eftersom lyskilden nærmer eller fjerner sig. Dette vil gi sig til kjende i stjernens spektrum. Fjerner stjernen sig, forskytes spektrallinjerne henimot den røde ende, og nærmer stjernen sig, forskytes de henimot den violette ende. Kredser altsaa en stjerne omkring et midtpunkt, vil den avvekslende fjerne sig og nærme sig, hvilket vil vise sig ved periodiske forskytninger av linjerne. Herved kan dobbeltheten konstateres, selv om den ikke direkte kan iagttages. Med hensyn til omløpstiden, saa er den høist forskjellig. Navnlig de spektroskopiske dobbeltstjerner har ofte en meget kort omløpstid, bare et par timer, og hvor komponentene næsten flyter sammen.

Denne dobbelthet og flerdobbelthet hos verdensrummets kloder bringer en uvilkaarlig til at tænke paa et lignende fænomen i atomenes uendelig lille verden. Ved gasartene er det jo i regelen ogsaa saa, at atomene ikke farer omkring enkeltvis, men i regelen forenet 2 og 2. Skulde muligens stjernerne være atomer av en høiere orden, i et legeme likeledes av høiere orden end vore stoffer?

Som tidligere omtalt bevæger stjernerne sig i rummet paa en som det synes fra begyndelsen av temmelig uregelmæssig maate. Vor sol gjør ingen undtagelse herfra. Herschel fandt, at vort solsystem bevæger sig henimot et punkt i stjernebilledet Herkules. Denne bevægelse foregaar med en hastighet i for-

hold til stjernebilledeme av ca. 20 km. i sekundet. Denne solsystemets bevægelse avspeiler sig paa himmelen derved, at stjernerne set her fra jorden har en tendens til at bevæge sig i den motsatte retning.

Hvis man fra stjernernes bevægelse paa himmelen fratrækker den del, som skyldes vor egen bevægelse i rummet, kan man komme efter deres virkelige bevægelse i rummet. Uagtet man gjorde sig store anstrængelser for at opdage nogen lovmæssighet i stjernebevægelserne, syntes det ganske forgjæves. Bare for et decennium siden stod man endnu paa dette standpunkt. Stjernerne syntes at bevæge sig fuldstændig regelløst i de forskjellige retninger med forskjellige hastigheter.

I de sidste aar er der imidlertid her skedd vigtige opdagelser, som viser at der virkelig eksisterer en regelbundethet i bevægelserne.

Først blev man opmerksom paa, at større mængder av stjerner hadde en meget nær overensstemmende bevægelse. Av saadanne stjernestrømmer kan nævnes Pleiaderne eller syvstjernerne, der i virkeligheten bestaar av flere hundrede stjerner. De bevæger sig alle meget nær med samme hastighet i samme retning, saa at deres gjensidige stilling saa nogenlunde bevares.

Det samme er tilfældet med en flerhet av stjernerne i stjernebilledet Karlsvognen. De har alle en fælles egen bevægelse og hvad mere er, de har samme bevægelse som en mængde stjerner langt fra Karlsvognen i ganske andre himmellegemer, f. eks. Sirius. Man ser saaledes, at saadanne stjernestrømmer ikke behøver at omfatte bare enkelte sluttede stjernegrupper som f. eks. Pleiaderne, men kan omfatte stjerner fra vidt forskjellige steder i rummet. Vor egen sol med planetsystemet befinder sig midt i denne sidstnævnte strøm, men hører ikke egentlig til den, da solen har en anden bevægelse, der forøvrig deles av flere av de lyseste stjerner.

Den geniale hollandske astronom Kapteyn i Groeningen fandt, at stjernernes bevægelser i det store og hele falder i to hovedretninger, der er hinanden diametralt motsatte. Den ene strøm gaar mot et punkt i Orions stjernebillede, den anden mot et punkt beliggende diametralt motsat paa himmelen. Begge punkter ligger i Melkeveien. Det forholder sig nu ikke saaledes, at alle stjerner ganske nøiagtig følger disse strømretninger.

De enkelte stjener eller stjernegrupper kan bevæge sig i mere eller mindre avvikende retninger, men i det store og hele hører efter Kapteyns opdagelse alle stjerner enten til den ene eller anden strøm. Disse to stjernestrømmer gjennemtrænger hverandre gjensidig og gaar altsaa ikke side om side.

Tilslut litt om stjerneverdenens bygning og om den rolle de Kapteyn'ske stjernestrømmer kan tænkes at spille her.

Som man vet danner melkeveien et belte, der strækker sig rundt hele himmelhvælvingen omtrent i en storcirkel. Vort solsystem befinder sig altsaa omtrent i midten av denne vældige ring. Melkeveien dannes jo av vældige ophopninger av stjerner, der ofte staar saa tæt, at de næsten synes at flyte sammen.

Herschel tænkte sig vort melkeveisystem eller vor stjerneverden som et linseformet legeme i et stjernetomt rum. Vi skulde befinde os omtrent i midten av denne stjernevrimmel. Naar man da ser i retning av linsens kant, vil øiet møte de fleste stjerner, og som følge herav vil man ha de fleste stjerner i et belte rundt hele himmelkulen, et belte, der fortoner sig for os som melkeveien. Ser man derimot i retning lodret mot linsens plan, vil øiet møte færre stjerner. I virkeligheten staar i det store og hele stjernerne desto tættere, jo nærmere melkeveien man kommer.

Denne hypotese virker tiltalende ved sin simpelhet. Den nyere tids opdagelser med fotografiapparatet viser dog, at hypotesen maa modificeres. Fotografier av melkeveien viser nemlig, at fordelingen av stjernerne der er temmelig uregelmæssig. I den tætteste vrimmel viser der sig saaledes pludselig aldeles stjernetomme sorte rum av mere eller mindre uregelmæssig form, ofte i form av sorte kanaler, der snor sig gjennem stjernevrimmelen. Dette kan vanskelig forenes med Herschels hypotese om et linseformet stjernesystem. Disse mørke aapninger i stjernevrimmelen maatte i saa fald opfattes som lange rørformede aapninger eller kanaler, hvorigjennem vi likesom ser tvers igjennem stjernelegemet ut i det tomme rum utenfor.

Naar man skal danne sig en forestilling om bygningen av vort univers, ligger det nær at se os om i verdensrummet efter gjenstander, der kan sammenlignes med vor verden. Foruten stjerner møter vi nebuloser, nogen virkelig taakeformede eller gasartede, og andre de saakaldte spiralnebuloser, som bestaar av

kolossale ansamlinger av stjerner, men som er saa langt borte, at de ser taakeformede ut selv i de sterkeste kikkerter. Det er spektralanalysen, som gir os oplysning om deres natur som stjernesamlinger. Disse spiralnebuloser ligger sandsynligvis utenfor vort univers og repræsenterer andre universer likesom vort eget. Av saadanne spiralnebuloser merker vi os først og fremst Andromedataaken, der kan sees med blotte øie som en utvisket taakeflate i Andromedas stjernebillede. Den er avlang, hvilket kommer av, at vi ser den saa nogenlunde paa høikant. Fotografier av den viser med stor tydelighet dens spiralformede struktur. En av de mest karakteristiske spiralnebuloser er den vi ser i stjernebilledet Jagthundene. Den er meget mindre end Andromedataaken, men er av en ganske merkelig smuk regelmæssig form. Den bestaar av en større taakemasse i midten. Fra denne utgaar der i diametralt motsatte retninger to arme, der snor sig spiralformet rundt centrallegemet. Det hele minder livagtig om de fyrverkeripjecer, der dannes av et roterende hjul, hvorfra der fra to diametralt motsatte punkter utspyes en ildhale, der likeledes kommer til at sno sig i spiraler om midtpartiet. Det ligger nær at sammenligne vort univers med en saadan spiralnebulose. I midten av vort system befinder der sig virkelig en samling lysere stjerner, i hvis midte vi omtrent befinder os. Dette svarer altsaa til nebulosens lyse midtparti. Siden vi befinder os omtrent i spiralens midtpunkt, kan vi altsaa ikke direkte iagtta den spiralformede bygning, men ser den som et temmelig uregelmæssig belte rundt himmelen. Melkeveien deler sig jo paa flere steder, hvilket svarer til, at spiralene mere eller mindre avviker fra hovedplanet. I de stjernetomme steder ser vi mellemrummene mellem spiralenes grener. De klareste partier i melkeveien, der ogsaa lettest lar sig opløse i enkelte stjerner er spiralenes utgangspunkter fra midtpartiet. De større ophopninger av stjerner i melkeveien svarer endelig til alle de lyse knutepartier og lyse steder, der findes i næsten alle spiralnebuloser. I de Kapteyn'ske stjernestrømmer skulde vi se en levning av de kræfter, der slynget nebulosens stof ut i spiralens to hovedretninger. Denne bevægelse kan altsaa den dag idag spores derved, at stjernerne har et siig eller en tendens til at gaa i disse to retninger. Dette er naturligvis bare en løst utkastet hypotese, der dog virker i høi grad bestikkende

ved sin simpelhet og som meget godt forklarer, hvad vi iagttar paa himmelen. Den er fremsat av den tyske astronom Schwarzschild.

Mindre meddelelser.

Kometer i 1911. Blandt de 4 kometer som 1911 fik i arv fra det foregaaende aar var det Halleys komet som indtok den mest fremtrædende plads. Det blev ifjor nævnt at den kunde følges helt ut i mai; da var kometen stationær i stjernebilledet Sekskanten. 28de februar var den i opposition med solen. Men det var kun de med de største fotografiske kikkerter utstyrede observatorier som formaadde at følge kometen saalænge; den var ogsaa da kommen utenfor Jupiter. Sidste gang den blev iagttat var paa Flagstaffobservatoriet 1ste juni. Fra opdagelsen i Helwan 24de august 1909 (den blev først fundet av Wolf 12te septbr.; men senere undersøkelse viste at den var fotografert 3 uker før i Helwan i Ægypten), har den kunnet følges i 645 dage. Men om denne komet skal der komme en længere redegjørelse, da de fleste observationer nu er blit publicerte.

Av de øvrige kometer fra 1910 nævntes ifjor, at d'Arrest's blev set til 22de januar, efter senere meddelelse kunde den iagttages til 27de januar, men i de 154 dage den var synlig var den kun tilgjængelig for de største kikkerter. Metcalf's komet blev fulgt til 23de juni 1911 og kunde saaledes observeres i 319 dage. Faye's komet blev observert i Algier sidste gang 25de mars 1911 som allerede nævnt ifjor, og den var følgelig synlig i 137 dage.

1911 var et usedvanlig rikt kometaar. Ikke mindre end 5 nye kometer, saa mange nye paa ét aar har vi ikke hat siden 1907, og tar man med de 3 kometer som var ventet, faar man ialt 8. Man maa helt tilbake til 1898 før man træffer paa et aar som har saa mange kometer at opvise. I det aar var antallet endnu større, nemlig 7 nye og 3 periodiske, ialt altsaa 10 kometer.

Allerede ifjor nævntes to av disse periodiske kometer, nemlig Wolf's og Encke's. Om Wolf's komet blev der sagt at den samme mand som opdaget kometen 17de septbr. 1884, fandt den igjen 19de juni 1911, men allerede 23de mars hadde Max Wolf fotografert et objekt som stod meget nær, hvor kometen skulde staa efter forutberegningen. Var dette ikke kometen, har det muligens været den av Barnard 12te oktober 1892 fotografisk fundne komet, som gaar i en bane meget lik den Wolf's komet følger, men i saa fald har Barnard's komet forkortet sin

omløpstid med 2 maaneder. Det vil muligens erindres at der ifjor blev omtalt at der kunde tænkes at være en forbindelse mellem disse 2 kometer, men mer end denne ene observation av Barnard's komet har man ikke og det er ikke nok til at løse spørsmaalet om disse to kometer har noget med hinanden at gjøre. Gaar vi ut fra at Wolf's komet først blev set 19de juni, saa har man faat fat i den 250 dage før den var i sit perihel (24de februar 1912). Den var i det hele meget svak og følgelig tilgjængelig kun for de bedste kikkerter. I Algier kunde den følges til 25de januar 1912, men om den er observert efter at den har passert perihel, derom foreligger der ikke endnu nærmere meddelelse.

Encke's komet der blev funden 1ste august 1911 som et meget svagt objekt i morgendæmringen, saaes før sit perihel i midten av august kun i Algier. Men de her anstillede observationer stemte ikke med forutberegningen, meget mere angav de, at perihelgjennemgangen var forsinket med 6 timer, mens man tidligere stadig hadde fundet, at kometen kom for tidlig tilbake til sit perihel. Ved nærmere at efterse beregningene av kometens bane viste det sig, at der hadde indsneget sig en regnefeil. Da den blev rettet stemte observationene og beregningen fuldstændig overens. Efter perihel blev kometen set paa Kap og i Johannisburg samt i San Jago i Chile, hvor den blev fulgt til 24de september og var da ikke længere at observere paa grund av maaneskin.

Den tredje periodiske komet som viste sig igjen i 1911 var den som Borrelly opdaget 28de desbr. 1905. Den blev fundet 19de september av Knox Shaw i Helwan i Ægypten omtrent en maanebredde fra det sted, hvor beregningerne hadde anvist den sin plads. Samme dag blev den uavhængig av denne opdagelse set av Schaumasse i Nizza. Ved opdagelsen viste kometen sig som en rund taakemasse, uten nogen bestemt kjerne, lysende som en stjerne av 13de størrelse. Kometen nærmet sig ved opdagelsen jorden, og da den gik mot sit perihel som den passerte igjennem 18de desbr., tiltok den i lysstyrke, saa den i midten av desember var av 8de størrelse. Samtidig bevæget den sig nordover — da den blev funden stod den langt nede paa den sydlige himmel — og kom i midten av desember over paa den nordlige himmel og blev et for kikkert noksaa let tilgjængelig objekt. 17de desbr. fotograferte Wolf den og han fandt at den allerede var sterkt paa retur i lysstyrke — han satte den til 11te størrelse. Observationene av kometen strakte sig ind i de første maaneder av 1912.

Den første av aarets 5 nye kometer blev fundet paa Lick 6te juli om morgenen, 6 dage efter at den hadde passert sit perihel og like efter at den hadde været i konjunktion med solen. Opdageren heter Kiess. Han fotograferte et parti av stjerne-

billedet Kusken, og da platen blev fremkaldt hadde den like ute i kanten et noksaa mistænkelig objekt. Det saa ut som en taake, hvorfra der straalte ut enkelte lysende striper. Den næste morgen blev kikkerten rettet ind mot denne egn av himlen og man hadde da for sig en pen komet med en tydelig kjerne, hvorfra der strømmet ut lysmasse, og der var samtidig en 4° lang bøiet, men svak hale at se. Da jorden og kometen bevæget sig mot hinanden maatte man være forberedt paa at kometen vilde vokse i lysstyrke, og beregningen viste ogsaa at kometen passerte jordbanen 6te august kun 0.0135 astronomiske enheter utenfor jorden eller noget over 2 millioner kilometer. Men desværre vilde jorden ikke være i dette punkt av sin bane før 29de august, og kometen maatte ha passert sit perihel 23 dage senere for at den skulde kunne komme jorden saa nær. Den mindste avstand mellem kometen og jorden indtraf 17de august, og var 30 millioner kilometer eller noget nær den avstand Venus har fra jorden naar de er hinanden nærmest. Banen viste ogsaa en anden merkelighet. Den lignet meget den bane som den første komet fra 1790 fulgte. Denne blev opdaget 7de januar av den bekjendte Caroline Herschel — den store William Herschel's søster og medhjælperske — og kun set 4 gange til, da den forsvandt den 21de januar. Om disse to kometer kun tilfældig følger samme bane eller man her har for sig en hittil ukjendt periodisk komet, er for tiden under diskussion og resultatene imøtesees med stor interesse.

Som nævnt maatte kometen vokse betydelig i lysstyrke; i juli var den synlig for blotte øie for dem som da hadde en mørk himmel, men fra slutten av denne maaned avtok lysstyrken meget raskt, den 28de var kjernen ikke at se og i de første dage av august kunde kometen kun med stor vanskelighet observeres, men senere tiltok paany dens lysstyrke, og i midten av august var den synlig for blotte øie en hel uke i Johannisburg, men saa avtok den igjen raskt og i midten av september var den sunket under 11te størrelse. 18de septbr. blev den set sidste gang i Johannisburg. Ved kometens hale la man merke til enkelte eiendommeligheter. Saaledes hadde man i Nizza 24de juli fotografert en 1° lang hale som straalte retlinjet ut fra kjernen, 2 nætter efter var paa platen selv med 2 timers ekspositionstid intet spor av halen at se.

Den spektralanalytiske undersøkelse av kometen viste foruten et kontinuert spektrum de 3 kulvandstofbaand og de 2 cyanbaand.

I hele 74 dage kunde altsaa denne komet observeres, men da den bevæget sig raskt mot syd forsvandt den i midten av august for observatorierne i Europa og var saaledes i den sidste maaned kun synlig paa den sydlige halvkule.

Den anden av de nye kometer blev fundet av den bekjendte amerikanske kometopdager Brooks i Geneva N. Y. 20de juli, da han den dags morgen undersøkte østhimlen. Kometen stod i stjernebilledet Pegasus i en avstand av 2 astronomiske enheter fra solen, 1.3 fra jorden, og bevæget sig langsomt i nordvestlig retning gjennem Svanen til Dragen, hvorpaa den gik sydover gjennem Bootes, Jagthundene, Koma og Jomfruen og kom i begyndelsen av november over paa den sydlige himmel. De første beregninger av dens bane viste, at den var opdaget 99 dage før den var i sit perihel (28de oktober) og da den like til midten av september stadig nærmet sig jorden, samtidig som den bevæget sig ind mot solen, maatte den vokse betydelig i lysstyrke. I slutten av august kunde ogsaa kometen sees med blotte øie og var kun 0.5 størrelsesklasse svakere end Andromedataaken. I midten av september var kometen et iøinefaldende objekt, i slutten av oktober og i november lyste den meget sterkt paa morgenhimlen. Da den i disse maaneder bevæget sig hurtig sydover, blev den i desember usynlig for de europæiske observatorier og kunde kun observeres fra den sydlige halvkule.

I begyndelsen av september saa man de første spor av en hale, i midten av maaneden var halen synlig for blotte øie — 3^0—4^0 lang, smal og retlinjet. Dens længde vokset hurtig og i de sidste dage av maaneden hadde halen en længde av 20^0; da kometen passeret sit perihel var halen 30^0 lang. Men det var ikke en eneste lysmasse; den saa meget mere ut til at bestaa av flere distinkte baand, i Nizza talte man 29de oktober liketil 9 saadanne baand, hvorav de to ytterste, $^1/_2{}^0$ lange, dannet en vinkel paa 60^0. Og fotografier fra Lick viser at der straalte lysende materie ut fra hodet i halens retning.

Efter de fotometriske maalinger lyste kometen sterkest omkring perihel, men kun fjerdeparten av dens lys skyldtes reflektert sollys. I kometens hode saa man de 3 sedvanlige kulvandstofbaand samt de 2 cyanbaand; dette spektrum kunde følges et stykke ind i halen, men dennes egentlige spektrum skrev sig fra kuloxyd under meget lavt tryk, saaledes som man tidligere har fundet det ved Daniel's, Morehouse's og Halley's komet.

Om denne Brooks' komet er den samme som den der viste sig i 1490 og som fornemlig blev observert i Kina, kan der for tiden ikke siges noget bestemt.

Den tredje nye komet blev opdaget av Quénisset i Juvisy 23de septbr., 60 dage før den passerte sit perihel. Ved opdagelsen stod kometen i stjernebilledet Lille Bjørn og var altsaa circumpolar for de nordlige observatorier. Fra dette stjernebillede gik den sydover gjennem Dragen og Kronen, hvor den blev synlig for blotte øie, men saa forsvandt kometen i solstraalene, og det var først i begyndelsen av 1912 at den igjen kunde observeres, men nu var den kommen langt ned paa den sydlige himmel.

17de desember passerte kometen jorden i en avstand av 0.0295 astronomiske enheter eller 4.4 millioner kilometer, men jorden var da paa en ganske anden kant; først 27de april vilde den være i denne egn. Ved opdagelsen viste kometen sig som en diffus stjernetaake med en kjerne i midten, og der kunde sees enkelte antydninger til en hale. Den følgende dag viste fotografiet en 1° lang hale. Dens spektrum var det almindelige hos kometer.

Denne komet minder meget om den tredje komet, som viste sig i 1790 og som ogsaa blev opdaget av Caroline Herschel (17de april). Likheten er her endnu mere fremtrædende end ved Kiess' komet, men muligens er det en tilfældighet at disse to kometer følger meget nær samme vei ut i verdensrummet. Kun en mere indgaaende diskussion av de foreliggende observationer vil kunne avgjøre om de har noget med hinanden at gjøre.

Aarets fjerde nye komet viste sig pludselig for blotte øie i Løven morgenen 28de septbr. Den blev først set av Beljawski i Simeïs (Krim) og næste dag uavhængig herav av flere andre. Ved sin opdagelse lyste den som en stjerne av 2den størrelse og den hadde en iøinefaldende hale. Da kometen bevæget sig mot solen og samtidig nærmet sig jorden vokset den betydelig i lysstyrke, saa den straalet mægtig først paa morgenhimlen, senere paa aftenhimlen. Men da kometen holdt sig meget nær solen var det ikke saa let at faa den observert, og her paa nordlige bredder forsvandt den i morgen- og aftendæmringen. Den blev meget snart paa grund av sin sterke bevægelse sydover kun tilgjængelig for de paa lavere bredder beliggende observatorier. I halen foregik der en rask forandring til 2den oktober, da den hadde sin største længde, nemlig 15°. Den var da delt i 3 grener, hvilket man hadde bemerket allerede 30te september, men da kunde den længste gren kun følges $5^1/_2{}^0$ fra kometens hode. Dagen i forveien viser et fotografi fra Simeïs kun 2 grener, der var 1° lange og dannet en vinkel paa 35° med hinanden.

Efter sit perihel (10de oktober) avtok kometens lysstyrke likesaa hurtig som den var vokset i begyndelsen, men længe vedblev den for sydlige observatorier at være et fremtrædende objekt paa aftenhimlen. I midten av oktober, da halen var svundet ind til 6° længde, var den endnu synlig for blotte øie i Algier, men i november var den kun at se i kikkert og tillike var den nu kommen saa langt ned paa den sydlige himmel, at det kun var fra observatorierne i Sydamerika, paa Kap og i Australien, at den kunde iagttages. Sidste gang saaes kometen saavidt vites i Cordoba i Argentina 28de januar, men da var den saa svak, at den kun var at faa fat i for de største kikkerter.

Kometens spektrum viste de sedvanlige baand, men enkelte av disse var meget fremtrædende.

Aarets sidste komet blev fundet av Schaumasse i Nizza 30te november i stjernebilledet Jomfruen som en svak taake med en kjerne av 12te størrelse. Saalænge den var synlig (den sidste observation blev tat i Nizza 16de februar 1912) var den kun tilgjængelig for de største kikkerter. De første beregninger av dens bane viste at man her hadde for sig en periodisk komet med en omløpstid av 7.15 aar og dens bane minder meget om den første komet fra 1894, der blev opdaget av Denning i Bristol 26de mars. Senere undersøkelser har vist, at Schaumasse's komet meget nær gaar gjennem det punkt, som Denning's komet fra 1894 har fælles med Brorsen's (denne sidste er ikke set siden 1879; det er trykfeil, naar der ifjor stod 1890). Hvis Schaumasse's komet hadde hat en omløpstid av 6.8 aar vilde alle disse tre kometer ha gaat gjennem dette punkt i 1881.

Av de periodiske kometer som ventes igjen i 1912 nævnes Barnard's fra 1892, som efter beregningen skal være i sit perihel ut paa sommeren, men som ovenfor omtalt under Wolf's komet har man muligens allerede faat en observation av den, men heller ikke mer. Likeledes ventes Biela's komet, forutsat den endnu eksisterer. Holmes' komet skulde bli at se igjen ut paa høsten og likeledes Finlay's komet. Brorsen's komet skulde i 1912 ha en meget gunstig stilling, da den er i perihel næsten samtidig med at den er jorden nærmest, alt under den forutsætning at den har beholdt sin bane uforandret. Som nævnt er den ikke set siden 1879 og i 1901 hadde den samme gunstige beliggenhet som iaar, men da blev den ikke fundet. Det er vel al grund til at anta, at den er tapt, enten ved at dens bane har forandret sig, saa at den ikke kommer jorden nær nok til at kunne sees, eller at dens lysstyrke har avtat saa betydelig, at der ikke er utsigt til at se den mere. Det mangler ikke paa tilfælder, hvor en periodisk komet er blit saa svak, at den ikke længer var at øine.

Om Westphal's komet fra 1852 nævntes der ifjor, at den muligens vil være at faa fat i allerede i 1911 — den er i perihel først i 1914 — men den blev ikke fundet ifjor, kanske man kan være heldigere i 1912. Tuttle's komet fra 1858 skulde komme tilbake til sit perihel i 1912; den blev opdaget 4de januar 1858 av Tuttle i Cambridge og 11te januar av Bruhns i Berlin. De første baneberegninger viste, at man hadde for sig den komet som Méchain i Paris opdaget 9de januar 1790 og kometen viste sig senere i 1871, 1885 og 1898. Omløpstiden er noget over 13 aar. I slutten av 1912 skulde man muligens se igjen den av Kopff 22de august 1906 opdagede komet, der har en omløpstid av 6.7 aar.

I. Fr. S.

OPFORDRING

Efterhaanden som kjendskapen om den norske pattedyrfauna er vokset, har det vist sig ønskelig for Bergens museum at utvide sine samlinger av disse dyr i bestemte retninger, for derigjennem at samle et materiale til studiet av visse formers utbredning (navnlig paa Vestlandet) og av variationene indenfor hver enkelt art.

Uten hjælp utefra lar dette sig imidlertid ikke gjennemføre, og museets zoologiske avdeling retter derfor herigjennem en indtrængende opfordring om støtte fra alle zoologisk interesserte, som har anledning til at faa saadant materiale i hænde. Det er navnlig paa tre omraader vi appellerer til offentlighetens hjælp. Vi ønsker: 1) Kranier av alle norske pattedyr — unger som voksne individer. 2) Smaa unger av bjørn, ræv, grævling, otter maar, gaupe og jerv samt 3) Smaapattedyr som t. eks. flagermus, spidsmus og gnavere.

Angaaende behandlingen, saa lar kranierne — efterat hjernen er uttat — sig meget let tørre i luften, og kan forsendes saaledes, uten yderligere præparation. Ungerne av de ovennævnte rovdyr forsendes snarest efterat de er dræpt og holder sig bedst, naar indvoldene tas ut og bukhulen indstrøes med salt; det samme gjælder smaapattedyrene, men de kan ogsaa sendes uten særlig forutgaaende behandling.

Med sendingen maa følge en angivelse av findestedet og — naar det er kranier — av dyrets kjøn.

Alle forsendelses- og indpakningsutgifter erstattes av museet, likesom breve med forespørsler adresserte »Bergens museums zoologiske avdeling« kan sendes ufrankert.

Skudpræmie for rovdyrunger erholdes hos lensmanden ved avlevering av en attest fra museet om, at dette har mottat dyrene; denne attest tilstilles avsenderen saa snart sendingen er mottat.

For indsendt materiale av særlig værdi for museet er dette villig til at yde en godtgjørelse.

Dr. phil. Aug. Brinkmann,

bestyrer av Bergens museums zoologiske avdeling.

Det norske Myrselskab

Hovedsæde indtil videre: Kristiania

Aarspenge 2 Kr. — Livsvarigt Bidrag 30 Kr.

— *Virker foı Myrstrækningers Opdyrkning og industrielle Udnyttelse* —

„Meddelelser fra Det norske Myrselskab"

udkommer 4 Gange aarlig og sendes Medlemmerne gratis.]

Følg med i Udviklingen paa Myrsagens Omraade!

— Prøveeksemplarer af Tidsskriftet sendes paa Forlangende —

DANSK KENNELKLUB.

Aarskonting. 4 Kr. med Organ *Maanedsskriftet Hunden* frit tilsendt. Indsk. 1 Kr.

Maanedsskriftet Hunden.

Abonnem. alene 3 Kr. aarl.; Kundgjørelser opt. til billig Takst. **Prøvehæfte frit**

Dansk Hundestambog. Aarlig Udstilling.

Hofman Bang, St. Strandstræde 19, København.

Den første norske Kunsthistorie.

JENS THIIS:

Norske Malere og Billedhuggere

i det 19de Aarhundrede.

Med mange Illustrationer og Portrætter.

Værket foreligger nu komplet i 20 Hefter til en Pris af 30 Kr. Originalbind til hele Værket efter Tegning af Gerhard Munthe er udkommet og koster Kr. 5.50, Porto 30 Øre.

John Griegs Forlag, Bergen.

JOH. NORDAHL-OLSEN:

LUDVIG HOLBERG I BERGEN.

Med Forord af Dr. Just Bing.

Pris Kr. 1.50, Porto 10 Øre.

John Griegs Forlag, Bergen.

NATUREN

ILLUSTRERET MAANEDSSKRIFT FOR
POPULÆR NATURVIDENSKAP

UTGIT AV BERGENS MUSEUM
REDIGERT AV JENS HOLMBOE

Nr. 11 36te aargang - 1912 November

SMITHSONIAN INSTITUTION
AUG 31 1927
NATIONAL MUSEUM

INDHOLD

J. REKSTAD: Fra det sydlige Norges bræer 321

M. B.: Svære eketrær 334

OSCAR HAGEM: Rothalssvulst 341

BOKANMELDELSER: Carl Fred. Kolderup og P. O. Ottesen: Utsires fjeldbygning og bergarter. Carl Fred. Kolderup: Sogneskollens og Bremangerlandets granodioriter. Harald Bakke: Jacob Nicolay Wilse. Ramsay: Geologiens grunder (Hans Reusch) 351

Pris 5 kr. pr. aar frit tilsendt

Kommissionær:
John Grieg
Bergen

Pris 5 kr. pr. aar frit tilsendt

Kommissionær
Lehmann & Stage
Kjøbenhavn

∴ NATUREN ∴

begyndte med januar 1912 sin *36te aargang* (4de rækkes 6te aargang) og har saaledes naadd en alder som intet andet populært naturvidenskabelig tidsskrift i de nordiske lande.

»Naturen« utgives av Bergens museum og utkommer i kommission paa John Griegs forlag; det redigeres av direktør Jens Holmboe.

Ved bistand av *talrike ansete medarbeidere* bringer »Naturen« stadig originale artikler fra alle naturvidenskapens omraader og indeholder desuten jevnlig oversættelser og bearbeidelser efter de bedste utenlandske kilder.

De sidste aar har, særlig paa fysikens og kemiens omraade, bragt en række av store opdagelser, hvis vidtrækkende betydning endnu ikke fuldt ut kan overskues. »Naturen« vil til enhver tid søke at holde sin læsekreds underrettet herom og i det hele tat om *alle naturvidenskapens vigtigere fremskridt.*

Desuten vil »Naturen« anse det som sin særlige opgave efter evne at bidra til at utbrede en fyldigere kundskap om og bedre forstaaelse av *vort fædrelands rike og avvekslende natur.*

I anerkjendelse av tidsskriftets almennyttige formaal har Norges storting i de senere aar bevilget »Naturen« et aarlig statsbidrag paa 1000 kr.

»Naturen« burde kunne faa en endnu langt større utbredelse, end det hittil har hat. Der kræves *ingen særlige naturvidenskabelige forkundskaper* for at kunne læse dets artikler med fuldt utbytte. Statsunderstøttede folkebiblioteker og skoleboksamlinger har, i henhold til stortingets betingelse for statsbidraget, ret til at erholde tidsskriftet for *halv pris* (kr. 2.50, porto medregnet).

o o o

»NATUREN« utkommer hver maaned med et hefte paa mindst 2 ark (32 sider) og koster 5 kr. pr. aar, frit tilsendt.

»NATUREN« bør helst bestilles gjennem *postvæsenet* eller i ubetalt brev merket »avissak« til »*Naturens ekspedition, Bergen*«, men kan ogsaa erholdes gjennem bokhandelen.

Fra det sydlige Norges bræer.

Av J. Rekstad.

En stor del av Norges fjeld rager op over snegrænsen. Over denne blir det saa koldt, at ikke al den nedbør som i aarets løp falder i form av sne, smelter væk.

Temperaturen avtar nemlig gjennemsnitlig med omtrent 0.6° C. for hver 100 m. man stiger opad. Om sommeren er denne synken av temperaturen noget større (0.7° C. pr. 100 meter stigning), om vinteren noget mindre (0.5° C. pr. 100 meter stigning). Over snegrænsen vil der følgelig ophope sig masser av sne. Der er imidlertid en grænse for denne ophopning, idet snemasserne paa grund av sin tyngde vil sige litt efter litt nedover til lavere egner, hvor temperaturen er saa høi, at de smelter væk. Ved bevægelsen undergaar sneen en fremtrædende forandring i sin struktur. Med alderen blir den kornig, og ved indvirkning av tryk og nedsigende vand gaar den litt efter litt over til kornet bræis, som man kan se den i de i dalene fremskytende isbræer.

Snegrænsen er ikke en for alle tider fast bestemt grænse, men den forskyves fra aar til aar, eftersom klimaet veksler. I kjølige og nedbørsrike aar synker den noget, i varme og tørre stiger den.

Som nævnt rager store strækninger av Norges fjeld op over snegrænsen, og bræer og jøkler dækker omtrent 5000 kvadratkilometer av vort land. Herav falder 3400 km.^{2} paa det sydlige Norge og omtrent 1600 paa det nordlige.

Til sammenligning kan anføres, at i Alperne dækker is og bræer et flaterum paa henimot 4000 km.^{2} og paa Island over 13000 km.^{2}.

I det sydlige Norge har bræerne den største utbredelse paa Vestlandet og i Jotunfjeldene. I N. Bergenhus amt dækker saaledes bræer et flaterum paa omtrent 1600 km.^{2}, i S. Bergen-

hus amt (Hardanger og Voss) paa ca. 750 km.[2] og i Kristians amt (Jotunfjeldene med omgivelser) paa omtrent 600 km.[2].

Den sterke utvikling av bræerne paa Vestlandet skyldes foruten de høie fjeld ogsaa den omstændighet, at man her har et utpræget kystklima med kjølig sommer og rikelig nedbør. Eftersom man fjerner sig fra kysten indover, stiger sommervarmen og nedbørsmængden avtar. Snegrænsen ligger lavere ute ved kysten, høiere inde i landet. Den ligger saaledes i omtrent 1200 meters høide over havflaten ute ved kysten i Søndfjord, i

Fig. 1.
En del av Jostedalsbræen set fra Asbjørnnaase paa østsiden av Veitestrandvatn i nordvestlig retning.

1600 ved det østlige av Jostedalsbræen og i omtrent 1900 meters høide i Jotunfjeldene.

Man kan skjelne mellem to hovedformer hos bræerne i vort land. Den første gruppe, som er den mest utbredte, har man kaldt p l a t a a b r æ e r, fordi de dækker høitliggende bølgende fjeldstrækninger, hvorfra isstrømme skyter ned til siderne. Typiske eksempler paa denne bræform har vi i Jostedalsbræen, i Svartisen, i Folgefonnen og i Hardangerjøkelen (se fig. 1 og 2).

Den anden har man kaldt den alpine, fordi den særlig er typisk utviklet i Alperne. Den er karakterisert ved at sne- og ismasserne samles i dal- eller botnformede fordypninger i fjeld-

Fig. 2.
Det nordlige av Folgefonnen set fra Dravlevatn mot sydvest.

Fig. 3.
Fjeldkjæden paa sydsiden av Gjende set mot syd, fra øvre del av Memurudalen. Bræen tilvenstre paa billedet er Knutshulsbræ.

massen. Disse er omgit av høit opragende, spidse tinder og egger, hvorfra sneskred, saa at sige til stadighet, gaar ned til samlebassænget. Fra dette skyter der sig istunger (jøkler) et længere eller kortere stykke nedover i dalene. Hos os forekommer denne bræform særlig i Jotunfjeldene, i Horungerne og i Romsdalsfjeldene.

Fig. 3 og 4 gir prøver paa den.

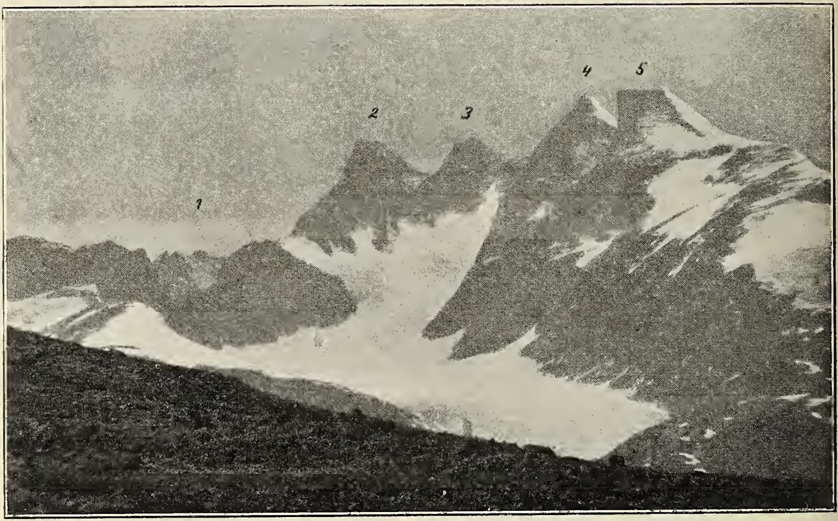


Fig. 4.
Parti fra Horungerne set fra Uradalsbandet i vestlig retning.
1. Riingstinderne. 2 og 3. Skagastølstinderne
4. Styggedalstind. 5. Gjertvastind.

Plataabræerne er ogsaa blit kaldt den norske type, da de særlig optræder i stort antal i Norge. De danner et mellemled mellem den alpine og den arktiske brætype.

Alpebræerne ligger kun som rester i fjeldmassens fordypninger, mens den arktiske storis dækker det hele land og rager opover de høieste fjeldtopper. Kun en brem av kysten er isfri. Grønland avgir et godt eksempel paa denne bræform.

Naar det sammenhængende isdække ved avsmeltning er svundet saa meget ind, at det opløses i flere bræpartier, faar man den norske brætype. Paa det første trin av avsmeltningen frem-

staar overveiende bræformer som Jostedalsbræen og Svartisen, hvilke nærmest er at opfatte som forminskede utgaver av den arktiske storis. Men eftersom avsmeltningen skrider frem, blir den alpine brætype mere forherskende, fornemmelig i de egner, hvor fjeldgrundens relief er sterkere utformet, som tilfældet er hos os i Jotunfjeldene, i Horungerne og i Romsdalsfjeldene.

Jostedalsbræen.

Den største bræ i vort land og paa Europas fastland er Jostedalsbræen. Den dækker et flaterum av omtrent 850 km.^{2}. Regnes den skare av mindre bræer som omgir den med, er her omtrent 1250 km.^{2} dækket av sne og is. Jostedalsbræen hviler paa en bølgeformet høifjeldsflate, som paa siderne indskjæres av dype daler. Ned i disse siger isstrømmene fra den store snemark, som har en høide av 1800—2000 m. Bræens høieste punkt ligger efter amtskartet 2036 m. o. h. Den har en samlet længde av over 90 km. med længderetning NO—SV. Bredden varierer fra 12 km. og ned til knapt 300 meter. Det omraade, bræen indtar, avgrænses i øst av Jostedalen, i syd av Sognefjordens arme, i vest av de indre bygdelag i Søndfjord og i Nordfjord, med smale fjordlignende vand i dalene her som Haukedals-, Jøster- og Oldenvatn, og i nord av Strynsdalen og passene fra denne over til det øverste av Gudbrandsdalen.

Snegrænsen ligger ved det vestlige av Jostedalsbræen i omtrent 1200 m. o. h. og ved det østlige i 1600 m. Over nedbørsmængden foreligger der kun maalinger fra bosteder i bræens omgivelser. Av disse fremgaar det, at den aarlige nedbørsmængde paa vestsiden av bræen er omtrent 2000 mm. og paa østsiden 1200 mm. Undersøkelser i den senere tid har imidlertid vist, at nedbøren er betydelig større oppe i de høie fjeld end nede i de lavere egner. Med dette for øie maa man anta, at den gjennemsnitlige aarlige nedbørsmængde oppe paa Jostedalsbræens snemark ligger mellem 2000 og 3000 mm.

Jostedalsbræen utsender 24 bræer som naar ned i dalene (dalbræer), og over 100 bræer som naar et længere eller kortere stykke ned i fjeldsiderne (hængebræer).

I dalene ind for Fjærlandsfjorden, en arm av Sognefjorden mot nord, kommer 3 store bræer ned. Deres beliggenhet kan ses av den hosstaaende kartskisse, fig. 5.

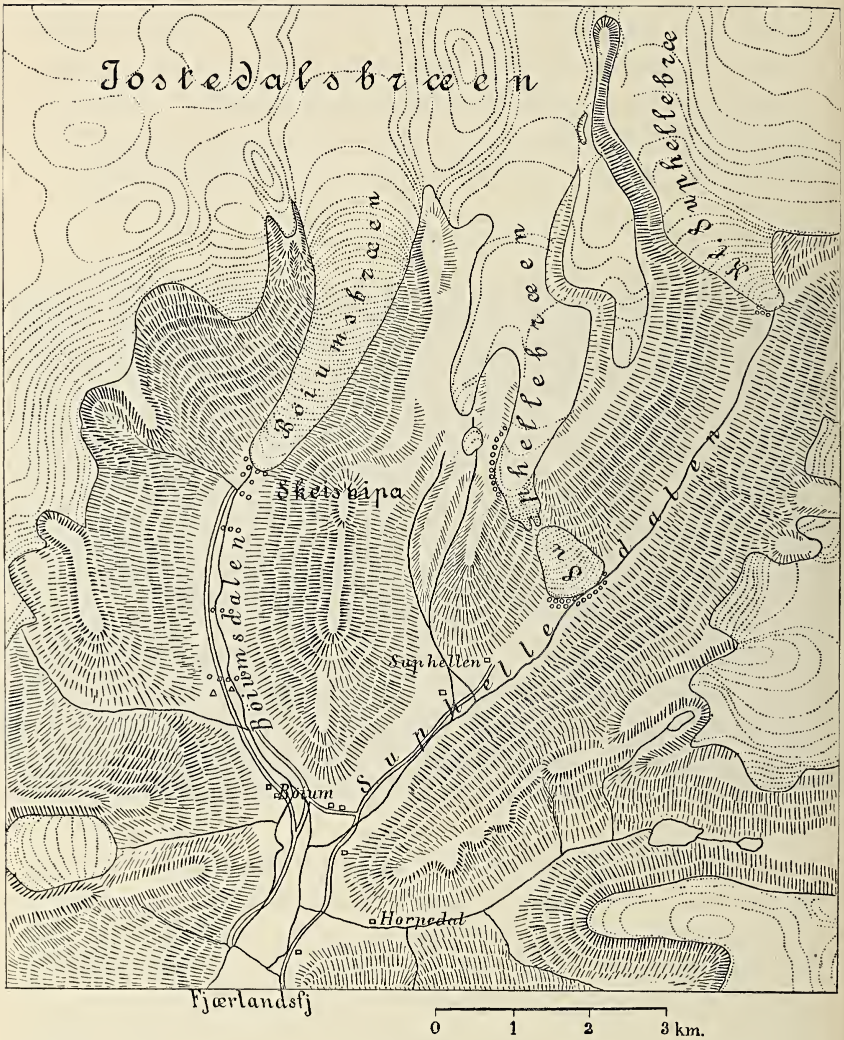


Fig. 5.
Kartskisse av bræerne i Fjærland.

S u p h e l l e b r æ e n. Denne bræ naar lavest av bræerne i det sydlige Norge; den ender nemlig i omtrent 50 meters h. o. h. Det er en styrtbræ, det vil si, den er avbrutt, idet den styrter utover en fjeldvæg 200—250 meter. Fig. 6 viser Suphellebræen. Nedenfor faldet har den form av en kjæmpemæssig gruskegle, hvis top naar omtrent 470 m. op over dalbunden. Dens nedre kant har en bredde av omtrent 1000 m.

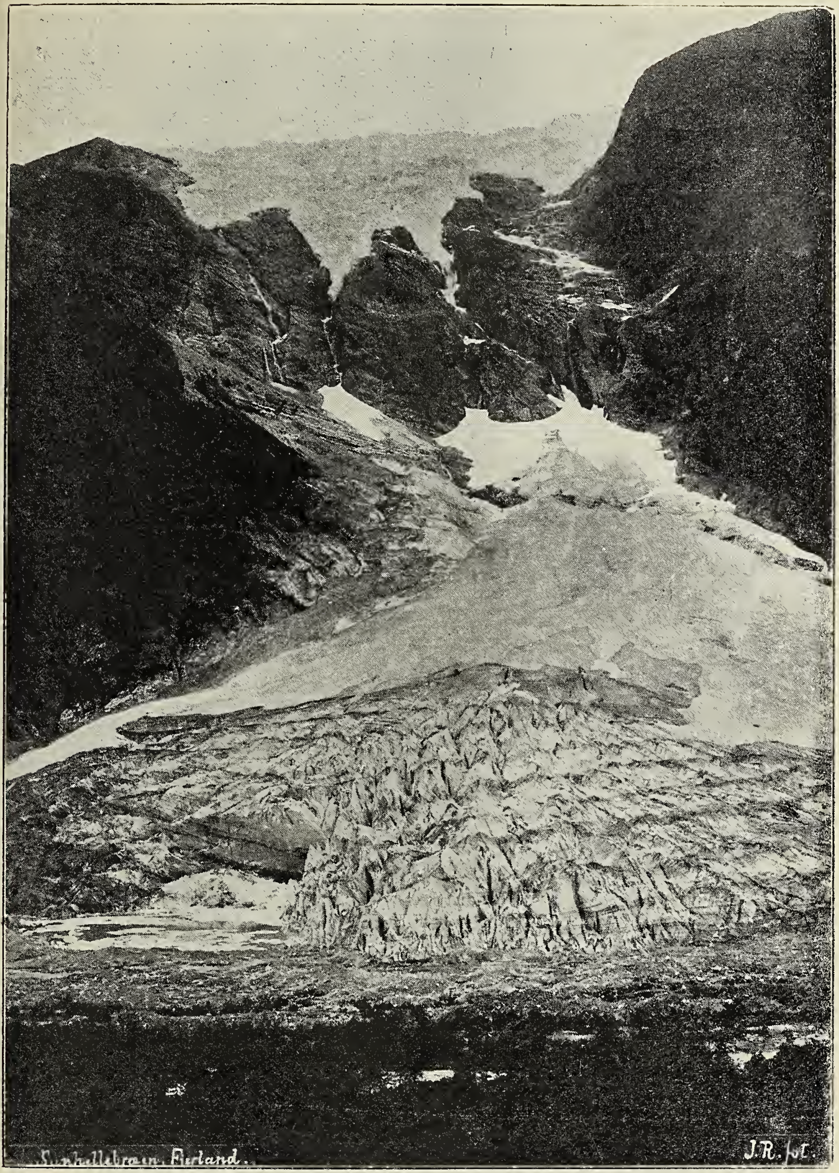


Fig. 6. Suphellebræen.

Det er et storartet skue at se ismasserne styrte nedover fjeldvæggen, noget man om sommeren her har god anledning til; ti da finder saadanne isskred fra den øvre bræ ofte sted, undertiden, særlig naar det er varmt veir, flere ganger i timen. Set paa avstand — og man gjør klokest i at holde sig i respektfuld avstand, da isstykkerne og sammen med dem ogsaa stener kommer med voldsom fart nedover fjeldsiden — frembyr et saadant isskred utseende som et vandfald. Hvert skred brer sig ut strømformig som et dække over den nedre bræ. Herved fremstaar i denne en art skiktning, som viser sig særdeles tydelig ved bræens ende, se fig. 7.

B ø i u m b r æ e n, den anden store bræ i Fjærland, kommer ned i det øverste av Bøiumdalen til 150 m. o. h. Dalen fra Fjærlandsfjorden deler sig i to armer, en vestlig, Bøiumdalen, og en østlig, Suphelledalen, som begge omgis av høie og bratte fjeldsider. Bøiumbræen, fig. 8, frembyr et majestætisk skue, som den med sterkt fald kommer fra en høitliggende dalformig indsænkning i Jostedalsbræens plataa, ned i Bøiumdalen.

Hvor faldet er sterkt, har den en bredde av omtrent 600 m. Ismasserne er her sønderrevet og opspaltet. Nede i dalen utbreder den sig og blir mægtigere og mere rolig.

Omtrent 5 km. oppe i dalen ovenfor Suphellebræen kommer en vakker bræ, Vetle Suphellebræ, ned til 440 m. o. h.

Fjærland besøkes hver sommer av et stort antal turister, og det er vel ikke mindst de mægtige bræer med sin eiendommelige natur, som drar dem dit.

I dalene op for Veitestrandvatn i Hafslo prestegjeld har man et andet interessant omraade for utløpere fra Jostedalsbræen; men denne egn ligger mere avsides og mindre let tilgjængelig, derfor besøkes bræerne her sjeldnere. En tur hitop byder imidlertid den besøkende rikelig løn for umaken; ti her er en vekslende, storartet og mægtig natur med utpræget eiendommelighet.

Det 18 km. lange Veitestrandvatn, som passeres paa veien hitop, har brævandets intens grønne farve. Dets form er en smal fjords med høie bratte fjeld paa siderne. Dalen ovenfor vandet er paa de første 5 km. ganske flat. Det er tydelig, at vandet engang har naadd saa meget længere op. I tidens løp er denne strækning blit utfyldt med de sand- og slammasser

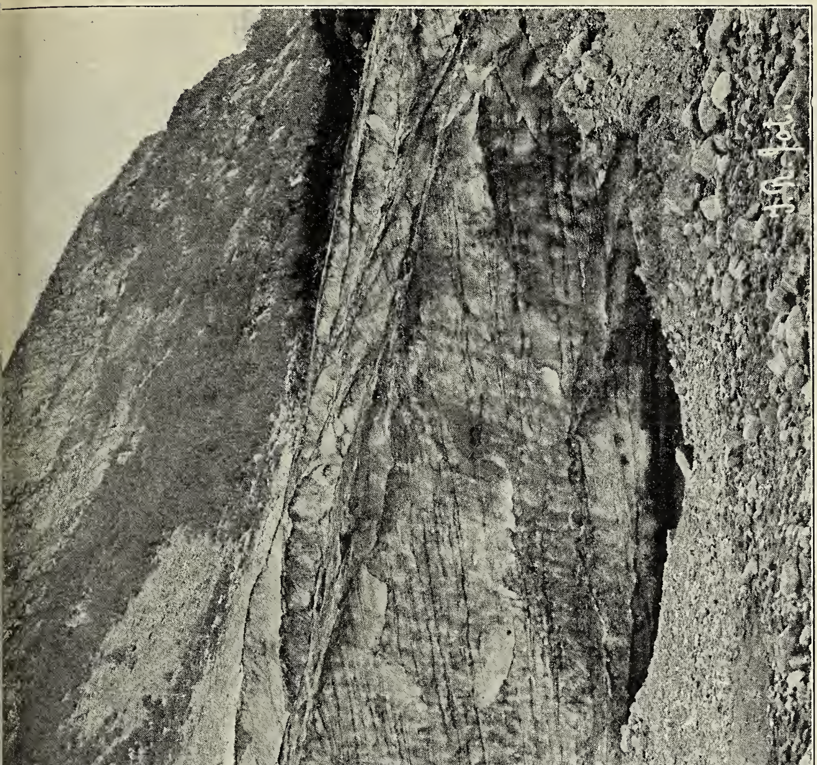


Fig. 7. Skiktning i det nederste av Suphellebræen.

som elven fører med sig fra bræerne. Denne utfyldning fortsættes stadig, saa man fra aar til aar kan merke, hvorledes elven

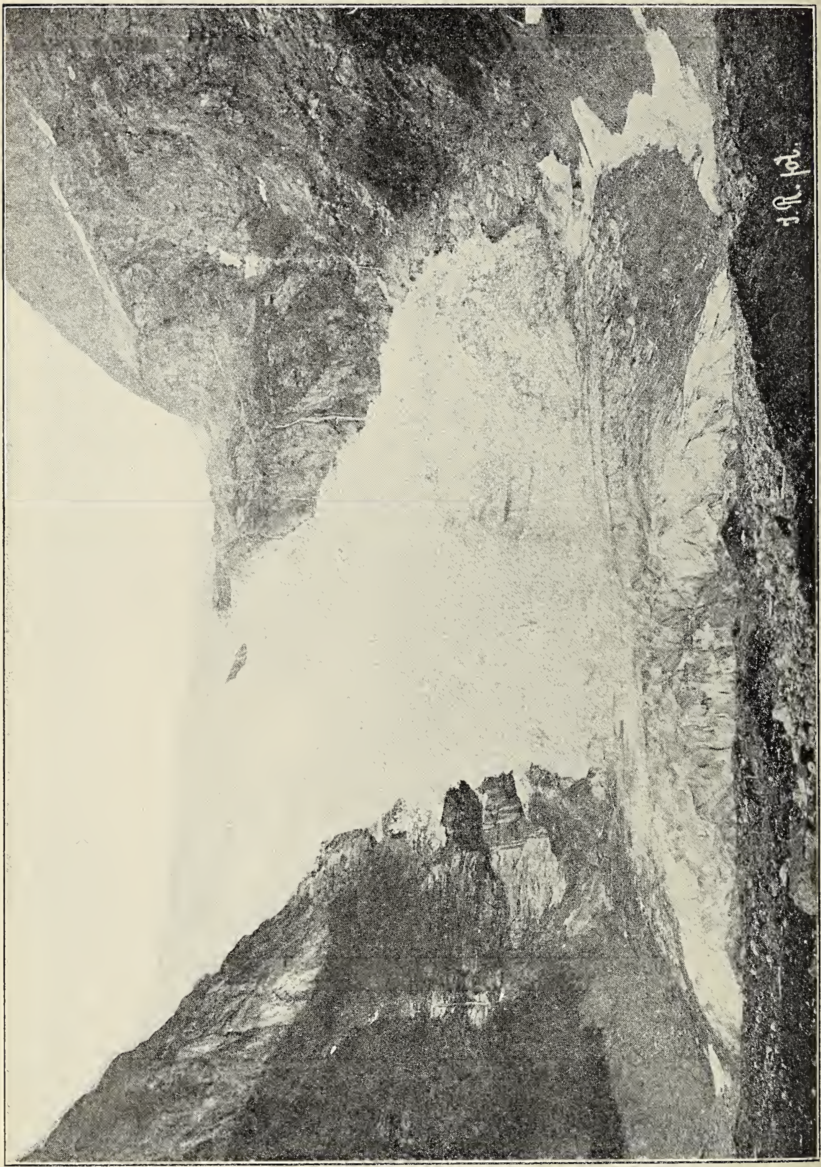


Fig. 8. Bøiumsbræ.

bygger sin ør fremover i vandet. Ovenfor deler dalen sig i to armer, Langedalen og Austerdalen, som begge skjærer ind i Jostedalsbræens massiv og der ender som botner.

Paa fjeldene omkring Langedalen ligger Jostedalsbræens masser, og fra disse gaar der fire isstrømmer med sterkt fald ned i det inderste av Langedalen. For 40 aar siden forente disse bræer sig nede i dalen til Langedalsbræ, men nu er de skrumpet saameget ind, at kun de to største armer naar ned i dalen, mens de to andre er blit reducert til hængebræer.

Fra sydsiden kommer 4 bræer ned i Langedalen, av hvilke de største er store og midtre Optagsbræ. Ialt kommer her altsaa 8 isstrømmer ned i denne dal fra de omtrent 1500 m. høie fjeldsider, som omgir den. Man har her et av de mest storartede bræskuer i vort land.

I Austerdalen, som navnet siger, den østlige gren, kommer den 8 km. lange Austerdalsbræ ned til 260 m. o. h. Den dannes ved sammenløpet av 3 isstrømmer, som med sterkt fald styrter sig fra Jostedalsbræens plataa ned i det øverste av Austerdalen. Bræer, dannet ved sammenløp av flere, faar almindelig midtmorænerj; Austerdalsbræen har to saadanne.

En av overgangene over Jostedalsbræen mellem Sogn og Nordfjord gaar fra Veitestranden langs vestsiden av nedre del av Austerdalsbræ — den nedre del av denne bræ er nemlig fuld av sprækker, saa den ikke kan passeres — og derpaa opefter bræen høiere oppe. Mellem Austerdalen og den østenfor liggende Tunsbergdal har man en fjeldryg, som naar op til en høide av mellem 1600 og 1700 meter. Den dækkes av en bræ som staar i sammenhæng med Jostedalsbræens hovedparti.

Tunsbergdalsbræen, vort lands længste bræ, har en længde av 14 km. Bredden varierer mellem 1000 og 1500 meter, og bræen ender i en høide av 470 m. o. h.

Denne bræ frembyr i flere henseender eiendommelige forhold. Dens midtre del har saa ringe heldning, at man maa anta, dens underlag her har en bækkenformig fordypning. En vandring over denne del av bræen — den er her næsten fri for sprækker — hører til de oplevelser man sent glemmer. Den mægtige isflate, avgrænset paa siderne av bratte nøkne fjeldvægge, hvis kam overalt dækkes av bræ, virker betagende. Mot nord gaar den over i Jostedalsbræens utstrakte fonn.

Ved bræens vestside opdæmmes vandet under isen om sommeren. Utbruddet av denne brædam har flere ganger bevirket voldsom flom i elven fra Tunsbergdalen. Saadanne utbrudd er

beskrevet i „Naturen“ (aargangene 1901 og 1904), hvortil kan henvises. Stedet for opdæmningen er den botnformede utbugtning i den vestre dalside. Her stemmes vandet op under bræen, og foran ligger bræens overflate i hoveddalen omkring 100 m. høiere end inde i denne bugt.

Hvor dalene foran de større bræer vider sig ut og faar et flatere fald, er der i regelen vældige utfyldninger av grus og sand, avsat av elvene fra bræerne. Masserne i de endemorænener bræerne har avlagt er rent ubetydelige sammenlignet med disse

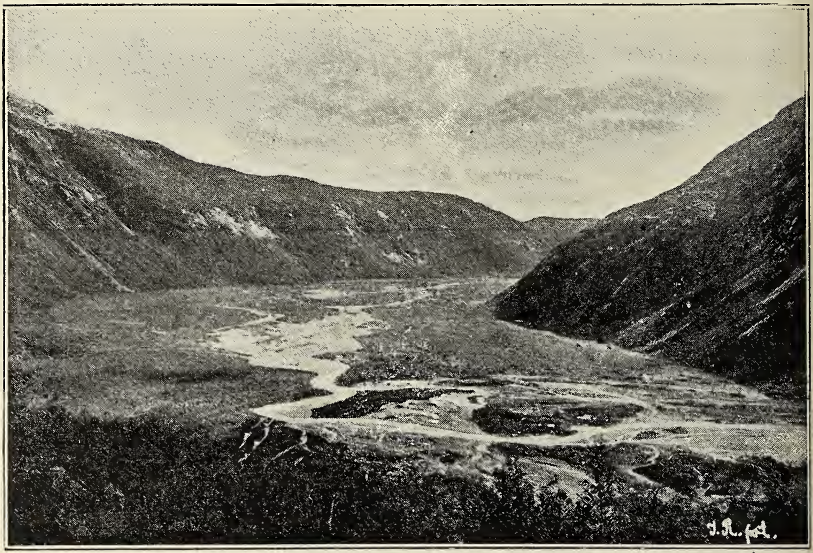


Fig. 9.
Den øvre del av dalfyldningen i Tunsbergdal, set nedefter fra bræens ende.

dalfyldninger. Foran Tunsbergdalsbræen har man en saadan utfyldning av kolossale dimensioner. Den har en længde av omtrent 6 km. og en bredde av 1000—1500 m. Mægtigheten maa ogsaa være ganske betydelig. Hosstaaende billede viser øvre del av denne utfyldning set fra bræens ende nedefter dalen.

Ved den nedre ende av den flate dalbund ligger et vand, Tunsbergdalsvatn. Dalfyldningen ender med en fremtrædende ør, som raskt bygges videre fremover i vandet. Antagelig har dette vand engang naadd 5 km. længere opover i dalen. Nu er

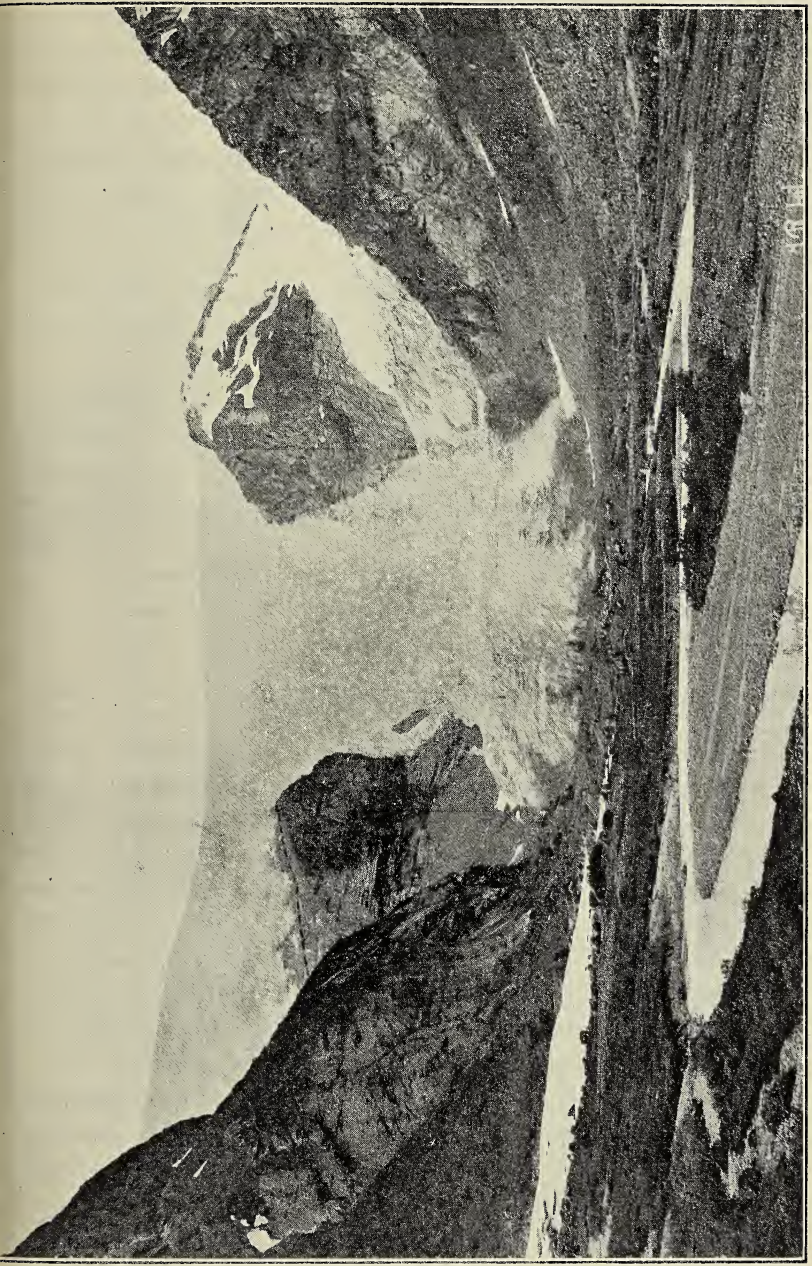


Fig. 10. Bersetbræ, septbr. 1903.

der kun en rest tilbake av det, og, geologisk talt, vil der ve' ikke gaa lang tid, inden det blir ganske utfyldt av bræelvens grus og slam.

I Krondalen, en sidedal mot vest fra Jostedalen, kommer 4 bræer ned, av hvilke Berset- og Tverbræen er de største.

Bersetbræen tar sit utspring fra det høieste av Jostedalsbræen, og den kommer med sterkt fald ned i det inderste av Krondalen, hvor dalen ender som en botn i fjeldplataaet. Se hosstaaende billede.

Bersetbræen er en av vore vakreste bræer. Den maatte være et tillokkende motiv for en maler, som den majestætisk kommer nedover fjeldsiden.

Da vore bræer i første halvdel av det 18de aarhundrede var i saa sterk fremrykning, gjorde ogsaa bræerne i Krondalen skade paa gaardene. Tverbræen gik da helt ned i Krondalen og gjorde megen skade paa jorden for opsidderne av gaarden Berset (se nærmere herom i „Naturen" for 1905, s. 71—73). Nu ender denne bræ omtrent 200 meter over dalbunden.

(Fortsættes).

Svære eketrær.

(Ved **M. B.**).

Av ek findes der her i landet to vildtvoksende arter: Sommerek (Qvercus pedunculata) og vinterek (Q. sessiliflora).

Naar vi taler om ek i sin almindelighet, mener vi altid den førstnævnte art, sommereken, der som vildtvoksende træ har sin nordgrænse paa Østlandet i Nes prestegjeld ved Mjøsen, mens den paa vestkysten vokser vildt saa langt mot nord som i Tingvold prestegjeld paa Nordmøre. Plantet kan træet trives meget godt helt op i Nordland. Paa Steigen prestegaard (67° 56′ n. br.) trives de der plantede eketrær udmerket godt.

Mellem Larvik og Mandal findes eken somme steder i saadan mængde, at den kan siges at danne skoger, men disse har dog ikke nogen stor utstrækning, sammenlignet med vore naale- og birkeskoger. Over havet gaar den ikke høiere op end til 300 m.

Vintereken som kun vokser langs kysten i den sydlige del av landet — hvor den findes bare spredt og meget sjeldnere end den anden — har sin nordgrænse i Nordfjord.

Sommereken er som bekjendt et særdeles vakkert og statelig træ, som kan bli optil 40 m. høit og kan ha et stammeomfang av 8—9 m. Den har en mørk, graabrun, revnet bark, utstaaende, knudrede grene og mere eller mindre blaaagtig malmved. Derfor kaldes den ogsaa b l a a e k. Bladene, som er særdeles dekorative, er meget kortstilkede eller næsten sittende. Bladstilken er neppe 1 cm. lang. Deri adskilles den fra vintereken, som har litt længere bladstilker, optil 2 cm. lange. Hos de yngre sommereker sitter bladene ofte paa om vinteren i vissen tilstand, mens de paa ældre træer for største delen falder av. Hos vintereken blir bladene, selv paa de ældre træer, sittende paa om vinteren, men naturligvis er de visne.

Vintereken, som har rødbrun malmved og derfor ofte kaldes r ø d e k, blir ialmindelighet ikke saa stor og heller ikke saa gammel som sommereken.

Eken blomstrer i slutten av mai, og nøttene er modne i september.

Enkelte av vore norske eketræer er bekjendt for sin skjønhet og størrelse, og det kunde jo være ganske morsomt at ha greie paa, hvilket er det s t ø r s t e. Men her møter den ting: Hvad menes med den største? Høiden a l e n e er ikke maal for træets størrelse. Forholdsvis unge eketræer kan være ganske høie. Stammens omfang og grenenes størrelse maa ogsaa tages med i betragtning. I det hele det indtryk som træet gjør. Og dette med stammen og grenene vil vel til syvende og sidst kanske være det avgjørende. Selv om en slik mægtig og vældig ek ikke er saa svært høi, vil den dog gjøre indtryk av at være svær, sværere end et kanske adskillig høiere, men spinklere træ.

Er det træets a l d e r det gjælder at faa vite, er jo det eneste sikre man har at holde sig til, at tælle aarringene, men det har man jo ikke anledning til saalænge træet staar paa roten. Et er imidlertid sikkert, at høiden alene ikke er nok til at betegne s t ø r r e l s e n.

I „Aftenposten" for 8de juni 1911 stod der — optat fra bladet „Gudbrandsdalen" — en notis om at „landets største eketræ", som stod paa godseier Karl Kildals gaard, Hol paa Nes, Hedemarken, var brændt ned. „Træet var 500 aar gammelt og stammen maalte 6.5 m. i omkreds."

Om „Gudbrandsdølen" har tællet aarringene paa træet, oplyses der intet om. Det avrundede tal, 500, antyder at alderen er tat paa en slump. Høiden er heller ikke angit. Stammeomfanget — 6.5 m. — tyder paa at Holseken nok har være et mægtig træ. Men det kan aldeles ikke sættes som nr. 1 i størrelse. Det var ikke paa langt nær „landets største eketræ".

I sit indholdsrike verk, „Norges vekstrike", siger prof. Schübeler, som der omtaler flere av vore største eketræer: „Den største mig bekjendte ek i Norge staar ved gaarden Valen i Fjeldberg prestegjeld i Søndhordland. For omtrent 20 aar

Fig. 1. Eken ved Bakken.

siden" — dette er skrevet i aaret 1886, altsaa nu for en 46 aar siden — „hadde dette træ følgende dimensioner: Høide 37.6 m. og omtrent 1 m. fra grunden holdt stammen 7.8 m. i omfang."

I stammeomfang staar altsaa eken paa Valen ganske betydelig over Holseken, som saaledes ikke længer kan faa lov til at brillere som „landets største ek." Desuten er den altsaa nu brændt.

Blandt andre av landets største eketræer nævner prof. S. „Vætteeken" paa gaarden Mollestad i nærheten av Kristiansand. Den blev maalt i 1886. „Stammen, som da var hul, hadde 1 m. fra grunden et omfang av 7.84 m.", altsaa omtrent som eken paa Valen. Vætteeken hadde ikke nogen paafaldende høide. Kronens diameter opgir S. til 17.56 m.

I fig. 1 er avbildet en svær ek. Tegningen er gjort i vaar (1912), mens træet var bladløst. Man faar da et bedre overblik over træets grenarkitektur, end om sommeren, naar træet er helt løvdækket, saa grenene ikke kan sees.

Dette træ er en vældig kjæmpe.

Prof. S. omtaler ogsaa dette træ i „Norges vekstrike". Han siger: „Ved gaarden Apenes i nærheten av marineetablissementet Horten blev der i februar 1874 med megen nøiagtighet maalt en ek som hadde følgende dimensioner: høide 16.3 m., omfang av stammen i en høide av 16 cm. over jorden 12.1 m. og i brysthøide 8 m. Kronens diameter var 18.5 m. Stammen er hul, men træets krone har endnu et friskt utseende".

Denne kjæmpeek staar nok — som professoren siger — „ved gaarden Apenes". Men den har intet med Apenes at gjøre. Det er noksaa langt fra Apenes til eken. Den vokser tæt ved pladsen Bakken, som tilhører Falkensten. Naar man følger landeveien fra Horten til Falkensten og har passert den vakkert beliggende plads, Bakken, faar man paa høire haand øie paa det gamle, vældige kjæmpetræ — mon ikke den sværeste ek i Norges land? Den staar der paa en flat græsmark, bare nogen faa skridt fra sjøen, ensom for sig selv, saa den faar brede sig i hele sin majestæt. Det er et herlig syn, kanske især naar høstsolens straaler spiller i det gulbrune løv. Det er som glitter i blank bronse.

Fra den gang den blev maalt i 1874 og til 1912 har eken vokset endel. Jeg har iaar — ogsaa meget nøiagtig — maalt træet og fandt følgende dimensioner: høide godt og vel 17 m., kronens diameter ca. 19 m. Som tegningen viser er stammen sterkt indsnørt i brysthøide. Men endda har den paa det s m a l e s t e et omfang av 8.54 m.

Stammen er delvis raatten indvendig. Der er flere store huller baade høit og lavt, og toppen er tør. Træet har sikkert en gang været meget høiere. Men endda er det da en kraftig gubbe. Der blev tegnet en mand ved træet. Det var en ganske velvoksen kar, men han ser allikevel liten ut sammenlignet med træet. Ekeveden er motstandsdygtig og træet kan nok staa og glæde menneskene ved sin skjønhet i lang tid endda. Det er ogsaa ganske forsvarlig fortøiet i jorden.

I h ø i d e kan altsaa n u eken ved Bakken ikke paa langt nær maale sig med den paa Valen i Søndhordland, som prof. Schübeler mener er landets største ek og som blev maalt til at ha en høide av 37—38 m. høi, altsaa omtrent det dobbelte av Bakkeekens høide. Valeneken er ogsaa sikkerlig et deilig træ, prof. S. har tegning av det i „Norges vekstrike". Men i stammeomfang er eken ved Bakken langt foran, og træet har vistnok været adskillig høiere end det nu er. Topgrenene er som sagt

Fig. 2. Ek paa indre Horten.

for en del tørre. I sine velmagtsdage maa træet ha været endnu mere imponerende end nu. Jeg vet ikke om professor Schübeler selv har set træet. Jeg skulde næsten tro at han ikke har det. For da er det rimelig at han vilde være blit mere imponert av det, end hans noksaa korte beskrivelse synes at tyde paa.

Træet som ganske vist er en overmaade stor sjeldenhet, staar som sagt paa en aapen slette, frit og vakkert. Men ifjor blev der desværre — ganske klos indpaa eken — sat op en saakaldt villa, som aldrig burde ha faat lov til at komme der. Det er meget sørgelig at se, at folk som paa sin grund eier en

slik herlighet som denne eken, ikke har mere sans for naturskjønhet, end at slik vandalisme kan finde sted. „Villaen“ kunde saa inderlig godt være bygget i en rimeligere avstand fra træet og ikke netop der, hvor den stod — til 2den paaskedag iaar. Da brændte den ned til grunden i en stormnat. Godt var det at den ikke tok eken med sig, saa den gik samme vei. Det kunde let ha hændt. Vinden stod like paa, men det ser ut som om kjæmpen har klaret sig godt. Heldigvis ser det ut til at huset ikke blir bygget op igjen.

Eken ved Bakken bør fredes og bevares som en stor naturherlighet. Der findes vanskelig dens make her tillands.

I Hortens omegn findes der mange andre herlige eketrær: i Hortenskogen, paa Falkensten og utover i Borre.

I fig. 2 er tegnet en gammel kjæmpeek paa „indre Horten“, tæt ved den gamle Hortens gaard. Den har nok hat ord for at være den aller største. Den har i brysthøide et stammeomfang av 7.08 m. — det er jo ganske respektabelt, men den staar allikevel et godt stykke tilbake for eken ved Bakken. Høiden er knappe 17 m. og kronens diameter er 15 m. Den har omtrent samme høide som eken ved Bakken, men kronen er ikke saa bred. Den gjør derfor et noget slankere indtryk, der er likesom litt mere reisning ved den. Den har kanske ogsaa en finere grenarkitektur.

Som fig. viser er ikke hele træet tegnet, det er det nedre parti som er det interessanteste. Træet er sterkt medtat av tidens tand. Der er svære hulheter indeni, som nabolagets smaagutter har kastet fulde av sten. Dette træ har løvspret før eken paa Bakken. Iaar begyndte det at grønnes i den første halvdel av mai. Da var eken ved Bakken endda ganske naken.

Fig. 3 er tegning av en ek som vokser i Hortenskogen, tæt ved musikpavillonen. Det er en modig fyr, rigtig en raring. Den staar paa tre føtter, hvorav hver har sit selvstændige korkebelæg.

Træets dimensioner har jeg ikke maalt nøiagtig, bare tat dem paa et skjøn. Høiden er omtrent som hos de to foran omtalte, men stammeomfanget ikke mere end 3—4 m. Stammen deler sig oventil i to ret opstigende hovedgrener, som er sterkt medtat i toppen og som næsten ganske mangler sidegrener, men de faa som findes, er endda grønne hver sommer. Der er noget

vist spøkelsesagtig ved den. Gaar man forbi den i maaneskin, blir man rent fælen. Den staar der som et gammelt fortræet skogtrold.

Nogen skjønhet er den ikke. Men la den allikevel faa staa, saa længe der er noget igjen av den.

Prof. Schübeler nævner — til sammenligning — et par av

Fig. 3. Gammel ek i Hortenskogen.

Danmarks største eketrær. En av dem kaldes kjæmpeeken i Knudskog ved Rosenfeld. Dens høide angives til 33 m. med et stammeomfang av 5.16 m., altsaa et vakkert træ, men i omkreds bare en dverg sammenlignet med eken paa Bakken.

Av andre landes store eketrær nævner professoren en ek som for 20—30 aar siden stod ved Bamberg i Bayern. Den var 43 m. høi. Omfanget angives ikke. I nærheten av Behmel, ved elven Zahn i Hessen stod (eller staar?) en ek, hvis stamme holdt 4.7 m. i diameter. Den hadde altsaa en omkreds av

14—15 m. I Westphalen blæste i 1869 en ek overende som i omkreds var 12.8 m., og etsteds i Holstein staar en ek som maaler 14.4 m. rundt omkring stammen.

Rothalssvulst.[1])

En kræftlignende sygdom hos planter.

Ved **Oscar Hagem.**

Hos planterne har svulst- og kræftlignende sygdommer længe været kjendt. De er av forskjellig art og forekommer hos en hel række planter, særlig hos kulturplanterne. Likheten med den hos dyr forekommende sygdom, kræft, kan være større eller mindre; ofte er det bare navnet kræft, som er fælles. Som eksempel herpaa kan vi nævne frugttrærnes „kræft", „lerkekræften" og potetkræften. Disse sygdommer, som skyldes parasitiske sopper, kan ikke kaldes kræft i samme forstand som kræft hos dyr og mennesker, og dette gjælder ogsaa mange andre „kræftlignende" sygdommer hos planterne.

Imidlertid er der i planteriket en sygdom, den saakaldte „Crown gall" eller rothalssvulst, som viser store likheter med dyrenes kræft. „Crown galls" optrær som større eller mindre svulster, der hyppig dannes ved plantens rothals, men ogsaa kan forekomme paa roten, stængelen eller bladene. Sygdommen er meget almindelig og vidt utbredt; den har derfor været undersøkt allerede for mange aar tilbake og av mange forskjellige forskere, men hittil med motstridende eller ingen resultater. Cavara undersøkte i 1897 disse svulster paa vinstokken, og han mente sikkert at kunne paavise, at aarsaken til deres dannelse var bakterier. Han isolerte en bakterie fra de naturlig forekommende svulster og ved indpodning av disse paa sunde planter kunde han fremkalde sygdommen. Cavara's forsøk blev desværre litet paaagtet, sandsynligvis fordi de ikke var svært omfangsrike. Der er imidlertid nu ingen tvil om, at han

---

1) Av literatur herom kan nævnes Smith, E.: „Crowngall of plants". U. S. Departm. of Agriculture. Bureau of Plant Industry. Bulletin nr. 213 og Smith, E.: „The structure and development of Crowngall. Sammesteds — Bulletin nr. 255.

var paa ret vei og virkelig hadde fundet sygdommens aarsak. Spørsmaalet blev allikevel tilsynelatende uløst, og man antok som regel, at rothalssvulstene fremkom som følge av frost, insektbit, uheldige jordbundsforhold o. s. v.

I de aller sidste aar har vi imidlertid gjennem en serie av overordentlig vakre undersøkelser, utført av den amerikanske plantepatolog Erwin F. Smith og hans medarbeidere, faat fuld rede paa rothalssvulstenes dannelse og deres aarsak. De resultater, som Smith er kommet til, har ikke bare betydning som løsningen av et plantepatologisk spørsmaal; det ser ut, som om de vil ha stor betydning for løsningen av et saa vigtig spørsmaal som aarsaken til kræft i sin almindelighet.

Likesom i Europa er sygdommen ogsaa i Amerika meget utbredt paa en række planter og har ogsaa der været gjenstand for mange undersøkelser, før Smith tok fat. Allerede i 1892 arbeidet Smith ivrig i flere maaneder for at finde aarsaken til rothalssvulsten hos ferskentræet, men maatte dengang gi det op. Senere fortsattes undersøkelserne av andre, men uten resultat. I 1904 tok Smith igjen fat. Der blev dengang indsendt til det plantepatologiske laboratorium en del Chrysanthemum-planter, som var angrepet av sykdommen. Svulstene sat særlig paa stængler og blade og var op til flere centimeter i diameter. Der blev skaaret snit av dem og snittene undersøkt mikroskopisk, men ingen sop eller bakterie kunde sikkert paavises i cellerne. Der blev forsøkt med rendyrkning av den mulige parasit. Svulstene blev skrællet for de ytre lag, vasket med sublimat og lagt i sterile næringsopløsninger. Rigtignok vokset der herved ut forskjellige bakterier, men det var ikke mulig at fremkalde sygdommen ved indpodning av disse paa sunde planter. I løpet av 2 aar blev mange rendyrkningsforsøk utført, men alle uten resultat. Da opdaget Smith i 1906, at de dypest og nærmest plantens stængel liggende partier av svulsten ved farvninger absorberte farvestoffet langt sterkere end de øvrige deler, og han blev derved bragt paa den tanke, at bakterierne var lokalisert her. Der blev utført nye rendyrkningsforsøk fra disse deler, og der viste sig da 4 forskjellige bakterier. Alle 4 blev indpodet i friske planter, men kun den ene art gav noget resultat. Podningen foregik paa den maate, at bakteriekulturene blev smurt ut paa de unge

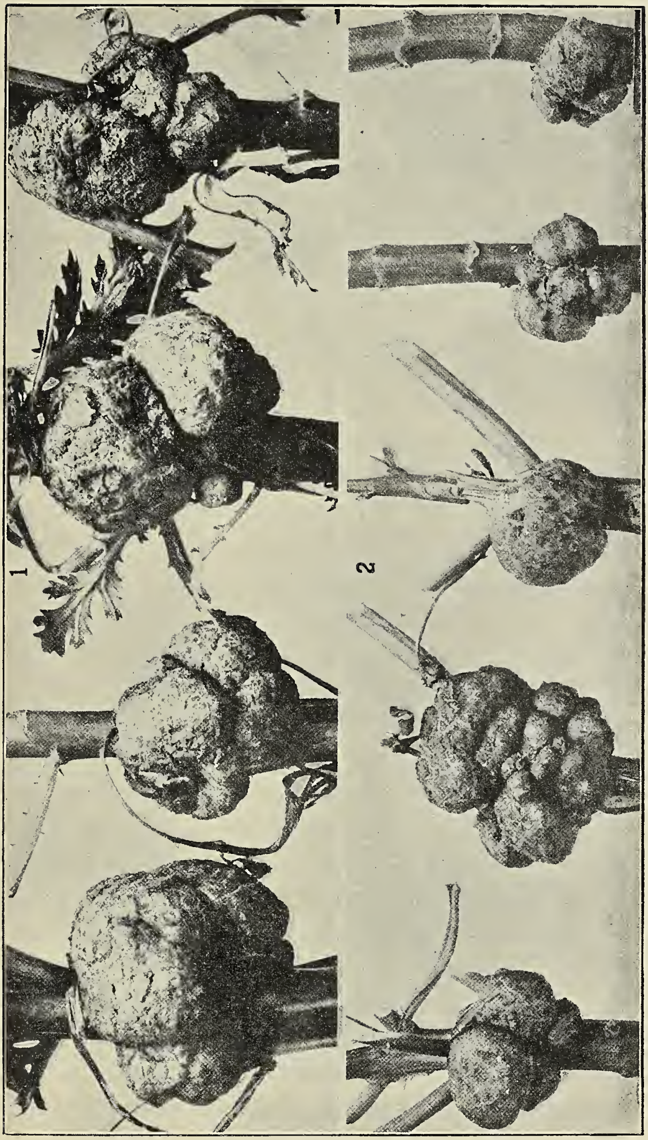


Fig. 1. Svulster paa Chrysanthemum fremkaldt ved kunstig indpodning av bakterier isoleret fra svulster paa ferskentræet.

plantestængler: paa de besmurte steder blev der saa med en steril naal gjort en del stik ind i planten. Som kontrol blev der først med den samme naal stukket i deler av planten, hvor der ingen bakterier var paasmurt. Forsøkene viste straks, at der hvor en bestemt av de 4 bakterier var paasmurt, kom der temmelig snart smaa forhøininger, som efterhaanden vokste ut til svulster, der ganske lignet de naturlig forekommende. Kontrolforsøkene med stik uten bakterier gav ingen svulster.

Dermed hadde Smith endelig naadd et resultat, 14 aar efter at han første gang tok fat paa opgaven. Den nye bakterie var utvilsomt aarsak til sygdommen. Den blev av Smith og hans medhjælper dr. Townsend kaldt Bacterium tumefaciens. Den er en meget langsomt voksende bakterie, som paa kunstig substrat danner smaa graa kolonier; den danner ikke sporer og er bevægelig ved hjælp av nogen smaa cilier eller svingtraade.

Der blev i de følgende aar undersøkt „Crown galls" fra en hel række kulturplanter. I mange tilfælde lykkedes det at isolere den samme bakterie, og ved talrike forsøk med kunstig infektion av sunde planter blev der stadig bragt flere og flere beviser for, at sygdommen skyldes en bakterie.

Fig. 1 og 2 viser nogen av disse forsøk. I fig. 1 ser vi i øverste rad svulster paa Chrysanthemum-planter. De er fremkommet efter kunstig indpodning av bakterier fra svulster paa ferskentræet og fotografert ca. $5^1/_2$ maaned efter indpodningen. Fra disse svulster blev bakterierne rendyrket og igjen podet paa Chrysanthemum; resultatet var de store svulster i nederste rad paa figuren; de er 4 maaneder gamle. I fig. 2 ses tilvenstre (A) to svulster paa havrerot (Tragopogon), fotografert $2^1/_3$ maaned efter indpodning av bakterier fra Chrysanthemum; tilhøire er (B og C) svulster paa sukkerroe fremkommet efter podning av bakterier, isolert fra poppel; de er bare 1 maaned gamle.

Sygdommen og dens aarsak synes at være fælles for en hel række planter. Med de bakterier som blev isolert fra Chrysanthemum-svulsten, kunde der ved indpodning fremkaldes svulster paa en hel del andre planter, som f. eks. hvit og gul prestekrave, tusenfryd, tomat, potet, tobaksplante, reddik, vinstok, ferskentræ, nellik og sukkerroe. Likeledes kunde bakterier fra

ferskentræet danne svulster paa Chrysanthemum, rose, sukkerroe, humle og Pelargonium, og fra humle paa Chrysanthemum, sukkerroe, tomat, vinstok og mandeltræ.

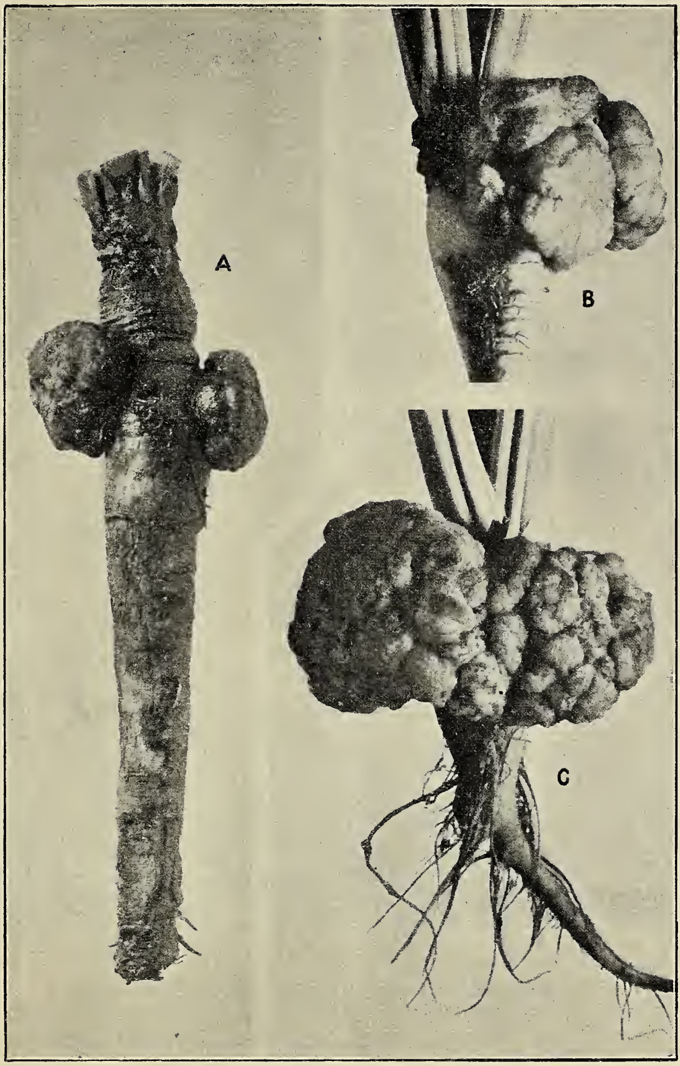


Fig. 2. Rothalssvulster frembragt ved kunstig indpodning:
A paa havrerot (Tragopogon), B og C paa sukkerroer.

Svulstene bestaar av en tæt masse parenchymatisk cellevæv. De inficerte planteceller bringes paa grund av stoffer som bakterierne enten utskiller eller danner av celleindholdet,

saa at si ut av likevegt og over i en abnorm tilstand, hvor de vokser og deler sig overmaade raskt. Denne abnormt raske celledeling synes at ske uten nogen kontrol fra plantens side og er selvfølgelig ikke fordelagtig for denne. Eftersom svulsten

Fig. 3. Chrysanthemum plante med primære svulster ved X og sekundære svulster ved A, B, C og D.

vokser til, besværliggjøres saftcirkulationen i den, og den angripes let av andre bakterier, som bringer den i forraadnelse. Med hensyn til de stoffer som bakterierne danner og som hensætter cellerne i denne delingstilstand, vet man litet; mange ting tyder paa, at det er organiske syrer, muligens eddikesyre, som virker paa denne maate.

Meget eiendommelig er den maate hvorpaa „Crown galls“ sprer sig i planten. Det lykkedes Smith at paavise, at der f. eks. fra Chrysanthemum's stængelsvulster utgaar „svulststrenger“ — smale strenger bestaaende av celler i livlig deling; disse strenger vokser op gjennem stammen og ut i

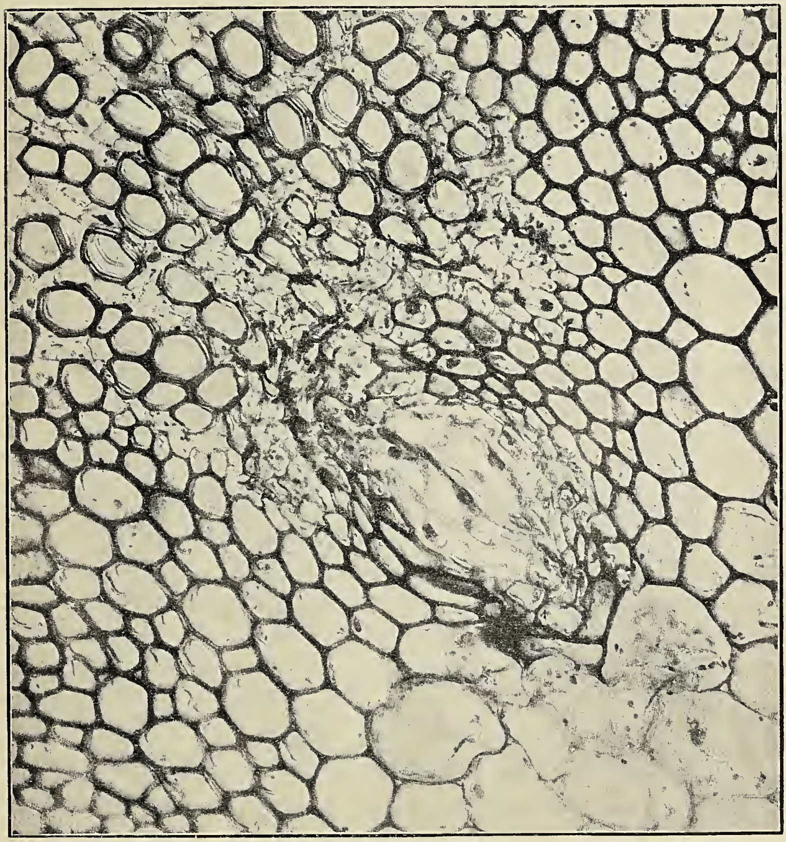


Fig. 4. Snit gjennem stængel I ved F i fig. 3. I midten tversnit av svulststrengen med dens store „bløte“ celler.

bladstilken og gir her anledning til dannelsen av nye sekundære svulster. Fig. 3 viser os en del av en Chrysanthemum med primære og sekundære svulster. Denne plante blev inficert ved X den 13de januar og fotografert 10de mars; ved X er der dannet primære svulster efter infektionen, og senere optraadte sekundære svulster ved A, B, C og D. Der

blev gjort forsøk med at rendyrke bakterien fra A, B, C og D og fra stængelstykkerne I—II—III, men uten resultat. Stykkerne F blev fiksert (behandlet med kemikalier) og undersøkt mikroskopisk. Der fandtes da overalt i stænglene smale faacellede svulststrenge, som forbandt de primære og sekundære svulster. Fig. 4 viser tversnittet av stængel I ved F (i fig. 3); i midten ser vi her et parti store „bløte“ celler; det er svulst-

Fig. 5. Tversnit av Chrysanthemumstængel; midt i billedet en tyk, mangecellet svulststreng.

strengen, som fører fra X op til A og har git oprindelsen til svulst A. Ofte er svulststrengene ganske tynde og bestaar i tversnit av ganske faa celler; men de kan ogsaa være tykkere. Fig. 5 viser tversnit av en Chrysanthemum-stængel, hvor der nederst tilhøire er en tyk mangecellet svulststreng, som forbinder en primær svulst med en sekundær.

De sekundære svulsters anatomiske bygning er overordentlig interessant. S m i t h fandt f. eks., at hvor den pri-

mære svulst sat paa plantens stængel og dens sekundære svulster paa bladene, der hadde de sidste en anatomisk bygning som nøiagtig svarte til stængelens bygning. Primære bladsvulster paa den samme plante hadde derimot bladets bygning og manglet de for stængelen karakteristiske vævformer. Dette beviser, at de sekundære svulster ikke er bevirket av bakterieinficerte bladceller, men er fremkommet ved vekst og deling av de med svulststrengen tilførte abnorme stængelceller.

Rothals-svulstene er av forskjellig skadelighet for de forskjellige planter. For epletrær og vinstok f. eks. er de temmelig farlig; men en hel del andre kulturplanter angripes av sygdommen uten egentlig at lide meget ved den. Det er derfor ikke paa grund av sin farlighet, at sygdommen har krav paa interesse. Den største interesse knytter sig til den paa grund av dens overordentlig store likhet med menneskers og dyrs kræft. Smith fremhæver sterkt alle likhetspunktene. Likesom i kræftsvulsten er der i en „Crown gall" en eterk delingsvekst. Cellerne er bragt til at dele sig overordentlig hurtig, og der dannes et tæt væv av smaa parenchymatiske celler. Likesom kræftsvulsten gaar ogsaa disse plantesvulster let i forraadnelse under indvirkning av andre sekundære bakterier. Ved bortskjæring av en „Crown gall" kommer let nyvekst ved siden av eller i nærheten av operationsstedet, et forhold som tilsvarer forholdene ved dyrekræft. Den væsentligste likhet er dog utbredelsesmaaten. Vi vet, at spredningen av kræft hos mennesket gaar for sig hovedsagelig paa to maater: A. Enkelte kræftceller eller cellekomplekser løsner fra svulsten og følger med blod eller lymfe omkring i legemet, indtil de sætter sig fast og vokser ut til nye sekundære svulster. B. Der vokser strengformede cellepartier fra svulsten og ut i omgivende væv, hvor de saa gir anledning til dannelse av nye svulster (metastaser).

Den første spredningsmaate kan ikke let forekomme hos planterne med deres mindre aapne transportkar. Derimot saa vi, at rothalssvulstene netop har svulststrenger, som under sin vekst ut gjennem planten danner nye svulster, altsaa en spredning som er helt tilsvarende den som vi finder hos dyr (B).

Det er vel neppe tvilsomt, at Smiths arbeide i høi grad vil anspore til fornyet forskning med hensyn til menneske- og dyrekræftens aarsak.

Vi skal erindre, at rothalsgallens bakterie var meget vanskelig at isolere — at der gik mange aar før det endelig lyktes. Vi skal fremdeles erindre, at den i svulstene findes i forholdsvis smaa mængder, og at den helt til det sidste ikke lot sig farve og paavise mikroskopisk, selv hvor man av kulturforsøkene kunde bevise, at den var der.

Først i det aller sidste er det lyktes Smith ved en særlig impregnering med chlorguld at paavise dem mikroskopisk og fotografere dem i præparatene. Fig. 6 viser fotografier av celler med bakterierne, ca. 2000 gange forstørret.

Alle disse vanskeligheter er vel ikke mindre, snarere kanske

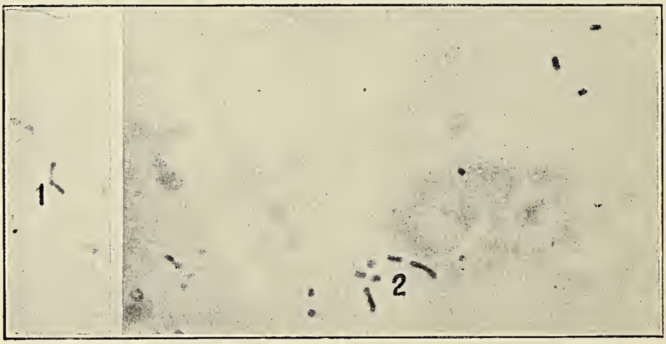


Fig. 6. Præparat av svulstceller impregnert med chlorguld for at vise bakterierne. Ved 1 og 2 tydelige bakterier. 2000 × forstørret.

større, hvor det gjælder at faa tak i en „kræftbacille“ hos mennesker eller dyr.

Det er for 1 aar siden lyktes Peyton Rous (1911) at frembringe kræft hos høns ved at indpode paa dem et centrifugert og filtrert præparat av hønsesvulster. Dette præparat kan ikke ha indeholdt kræftceller, men muligens „kræftbaciller“ saa smaa, at de gaar gjennem filtret.

Og „bacilleteorien“ bør kanske her endnu ikke opgis?

Smiths arbeide, der av alle sakkyndige er betegnet som et glimrende og overordentlig samvittighetsfuldt arbeide, vil utvilsomt ha stor betydning. Det er ikke umulig, at det første skridt til løsningen av spørsmaalet om kræftens aarsak ogsaa for dyrs og menneskers vedkommende er gjort ved disse forsøk med „Crown galls“.

Bokanmeldelser.

Carl Fred. Kolderup og P. O. Ottesen: Utsires fjeldbygning og bergarter.

Carl Fred. Kolderup: Sogneskollens og Bremangerlandets granodioriter.

Bergens Museums Aarbok 1911, nr. 17 og 18.

Utsire er en ø i vest for Karmøen. Hittil har man ikke hat nogen rede paa de geologiske forhold der. Ifølge den første av de nævnte avhandlinger bestaar øen av gabbro, gjennemsat av en lys granitisk bergart, som av Kolderup er henført til den med granit nærstaaende bergart granodiorit. Til denne henfører han ogsaa en lys bergart som forekommer paa kysten av Nordre Bergenhus amt i fjeldet Sogneskol ved mundingen av Sognefjorden og paa øen Bremangerland i Nordfjord.

Hans Reusch.

Harald Bakke, stud. filol.: **Jacob Nicolay Wilse.** En kulturhelt. Smaaskrifter fra det litteraturhistoriske seminar. Utgit av Gerhard Gran. Kristiania 1912. 116 s. Kr. 1.50.

Wilse er født i Lemvig ved Limfjorden, nær henimot Vesterhavet den 24de januar 1735. I 1768 blev han sogneprest i Spydeberg i Smaalenene i syd for Øieren; senere fik han det nærliggende Eidsberg sognekald, og der døde han 23de mai 1801.

Noget som slaar os, naar vi læser Wilses biografi, er hvor stor fordel det, trods alle mangler som hefter derved, er, at vi nutidens mennesker er specialister. Før i tiden maatte en lærd mand forstaa sig snart sagt paa alt. Folk kunde derfor i de dager ha en noksaa eiendommelig karriere; saaledes hadde den lærde Ole Borch, der var noget forut for Wilse, professorpost i filologi med botanik og kemi; derpaa blev han kongens livlæge, saa universitetsbibliotekar, og endelig høiesteretsassessor.

Wilse var ogsaa inde paa alle mulige emner; av hans bøker er fornemlig bekjendt „Reiseiagttagelser“ og „Physisk, oeconomisk og statistisk Beskrivelse over Spydeberg Præstegjeld og Egn o. s. v. Christiania 1779.“ 8vo. 597 s. Denne sidste bok indeholder adskillig naturhistorisk stof, desuten har den avsnit om landbruk, huslig økonomi, folkets og embedsmændenes kaar og meget mere.

En anden mindre bok av Wilse er „Forsøg til en stedse-

varende meteorologisk Natur- og Husholdnings-Calender for Norge søndenfjelds". Chr. 1780. 40 s. og tabeller.

Desuten har han forfattet skjønlitterære arbeider, religionsfilosofi, skrifter om folkeoplysning o. s. v. En særdeles stor fortjeneste har han erhvervet sig ved sit entusiastiske og ufortrødne arbeide for at skaffe Norge dets universitet.

Av hans arbeider i naturvidenskapens tjeneste, som er de der mest interesserer her, bør vel fremhæves de meteorologiske. I 1780 stiftedes i Mannheim Societas Meteorologica Palatina, som hadde 33 stationer i og utenfor Europa. Dets 13 bind aarbøker (de ophørte i 1792) er grundlæggende for den moderne meteorologi. Wilse fik instrumenter fra dette selskap og hadde en av dets stationer hos sig. Resultatene av tidligere observationer var nedlagt i den ovenfor nævnte „Natur- og Husholdningskalender", som tiltrække sig opmerksomhet i den lærde verden utenlands.

Wilse var en overordentlig flittig, interessert og velmenende mand; men han var ingen betydelig mand, og det maa derfor regnes forfatteren av foreliggende biografi til ikke liten ære, at han faar os til med megen interesse at følge hans fremstilling helt igjennem. Han har trængt langt ind i hele tidsalderens kulturforhold, skriver godt for sig, og det skulde ikke undre mig, om vi i den unge forfatter, hvis han fortsætter paa den begyndte bane, har faat en ny dygtig historiker.

Hans Reusch.

Ramsay: Geologiens grunder.

Første del (pris 12 finske mark) av denne fortræffelige bok er nu efter kort tids forløp kommet i ny utgave, et bevis paa at den har slaat godt an. Den anden del, handlende om Fennoskandiens geologi, vil, som forfatteren haaper, være færdig inden et aar.

Hans Reusch.

Nye bøker.

Til redaktionen er indsendt:

Roald Amundsen: Sydpolen. Hefte 6—14. Kristiania 1912. (Jacob Dybwad).

Olaf Holtedahl: Kristianiatrakten gjennem svundne jordperioder. 85 s. 8vo. Med 40 tekstfig. (Natur og kultur, IV. Kristiania 1912. H. Aschehoug & Co.).

Murray og Hjort: Atlanterhavet. Hefte 7—8. Kristiania 1912. (H. Aschehoug & Co.).

Danmarks Fauna. Udgivet af Naturhistorisk Forening, 12. A. C. Jensen-Haarup: Tæger. 300 s. 8vo. Med 171 tekstfigurer. København 1912. (G. E. C. Gad).

Adolf Tidemand: Norske Bondelivsbilleder. Tillæg til „Illustreret Familieblad". Folio. Horten 1912. (C. Andersen).

Henrik Lundegårdh: Die Morphologie des Kerns und der Teilungsvorgänge bei höheren Organismen. Upsala 1912.

Rich. Westling: Über die grünen Spezies der Gattung Penicillium. Uppsala 1911.

Det norske Myrselskab

Hovedsæde indtil videre: Kristiania

Aarspenge 2 Kr. — Livsvarigt Bidrag 30 Kr.

— Virker foı Myrstrækningers Opdyrkning og industrielle Udnyttelse —

„Meddelelser fra Det norske Myrselskab“

udkommer 4 Gange aarlig og sendes Medlemmerne gratis.

Følg med i Udviklingen paa Myrsagens Omraade!

— Prøveeksemplarer af Tidsskriftet sendes paa Forlangende —

DANSK KENNELKLUB.

Aarskonting. 4 Kr. med Organ *Maanedsskriftet Hunden* frit tilsendt. Indsk. 1 Kr.

Maanedsskriftet Hunden.

Abonnem. alene 3 Kr. aarl.; Kundgjørelser opt. til billig Takst. Prøvehæfte frit

Dansk Hundestambog. Aarlig Udstilling.

Hofman Bang, St. Strandstræde 19, København.

Den første norske Kunsthistorie.

JENS THIIS:

Norske Malere og Billedhuggere

i det 19de Aarhundrede.

Med mange Illustrationer og Portrætter.

Værket foreligger nu komplet i 20 Hefter til en Pris af 30 Kr.

Originalbind til hele Værket efter Tegning af Gerhard Munthe er udkommet og koster Kr. 5.50, Porto 30 Øre.

John Griegs Forlag, Bergen.

JOH. NORDAHL-OLSEN:

LUDVIG HOLBERG I BERGEN.

Med Forord af Dr. Just Bing.

Pris Kr. 1.50, Porto 10 Øre.

John Griegs Forlag, Bergen.

NATUREN

ILLUSTRERET MAANEDSSKRIFT FOR
POPULÆR NATURVIDENSKAP

UTGIT AV BERGENS MUSEUM
REDIGERT AV JENS HOLMBOE

Nr. 12 36te aargang - 1912 December

SMITHSONIAN INSTITUTION AUG 31 1927 NATIONAL MUSEUM

INDHOLD

JENS HOLMBOE: Nyt Magazin for Naturvidenskaberne 353
J. REKSTAD: Fra det sydlige Norges bræer........................ 356
P. BOYE: Litt om stoffets delbarhet og molekylernes størrelse........ 369
BOKANMELDELSER: Sir John Murray and dr. Johan Hjort: The Depths of the Ocean. — Sir John Murray og dr. Johan Hjort: Atlanterhavet fra overflaten til havdypets mørke. — Ove Dahl: Botaniske undersøkelser i Helgeland. — Olaf Holtedahl: Kristianiatrakten gjennem svundne jordperioder. — Alette Schreiner: Skapende kræfter i livsformernes historie 375
MINDRE MEDDELELSER: Jens Holmboe: Naturlig forekommende rav paa Karmøen. — H. R.: Nye mineralogiske forskninger. — Ludv. Munsterhjelm: Temperaturmätningar under solförmörkelsen den 17. april 1912, gjorda vid Saarikoski i Svensk-Finska Lappmarken 381

Pris 5 kr. pr. aar frit tilsendt

Pris 5 kr. pr. aar frit tilsendt

Kommissionær: John Grieg Bergen

Kommissionær Lehmann & Stage Kjøbenhavn

∵ NATUREN ∵

begynder med januar 1913 sin *37te aargang* (4de rækkes 7de aargang) og har saaledes naadd en alder som intet andet populært naturvidenskabelig tidsskrift i de nordiske lande.

»Naturen« utgives av Bergens museum og utkommer i kommission paa John Griegs forlag; det redigeres av direktør Jens Holmboe.

Ved bistand av *talrike ansete medarbeidere* bringer »Naturen« stadig originale artikler fra alle naturvidenskapens omraader og indeholder desuten jevnlig oversættelser og bearbeidelser efter de bedste utenlandske kilder.

De sidste aar har, særlig paa fysikens og kemiens omraade, bragt en række av store opdagelser, hvis vidtrækkende betydning endnu ikke fuldt ut kan overskues. »Naturen« vil til enhver tid søke at holde sin læsekreds underrettet herom og i det hele tat om *alle naturvidenskapens vigtigere fremskridt.*

Desuten vil »Naturen« anse det som sin særlige opgave efter evne at bidra til at utbrede en fyldigere kundskap om og bedre forstaaelse av *vort fædrelands rike og avvekslende natur.*

I anerkjendelse av tidsskriftets almennyttige formaal har Norges storting i de senere aar bevilget »Naturen« et aarlig statsbidrag paa 1000 kr.

»Naturen« burde kunne faa en endnu langt større utbredelse, end det hittil har hat. Der kræves *ingen særlige naturvidenskabelige forkundskaper* for at kunne læse dets artikler med fuldt utbytte. Statsunderstøttede folkebiblioteker og skoleboksamlinger har, i henhold til stortingets betingelse for statsbidraget, ret til at erholde tidsskriftet for *halv pris* (kr. 2.50, porto medregnet).

o o o

»NATUREN« utkommer hver maaned med et hefte paa mindst 2 ark (32 sider) og koster 5 kr. pr. aar, frit tilsendt.

»NATUREN« bør helst bestilles gjennem *postvæsenet* eller i ubetalt brev merket »avissak« til »*Naturens ekspedition, Bergen*«, men kan ogsaa erholdes gjennem bokhandelen.

Nyt Magazin for Naturvidenskaberne.

Et sjeldent jubileum.

Det femtiende bind av „Nyt Magazin for Naturvidenskaberne“ foreligger netop avsluttet. Det er i den norske videnskabelige verden en begivenhet av rang at et tidsskrift med rent videnskabelig program kan se tilbake paa en saa lang virksomhet — og en virksomhet som der staar saa megen respekt av. Et saadant jubileum har intet andet norsk naturvidenskabelig tidsskrift hittil oplevet. „Naturen“ vil gjerne faa bringe jubilanten sin ærbødige hyldest — en tak for hvad den ældre kollega har utrettet for naturforskningen i vort land og samtidig de bedste ønsker for fremtiden!

„Nyt Magazin for Naturvidenskaberne“ begyndte at utkomme i 1838, men da tidsskriftet danner en direkte fortsættelse av det ældre „Magazin for Naturvidenskaberne“, falder det naturlig først med nogen faa ord at minde om dettes virksomhet.

Det var et dristig skridt de mænd vovet som i 1823 utsendte første bind av dette vort lands første utelukkende naturvidenskabelige tidsskrift. Forholdene var i mange retninger smaa den gang her hjemme, men ved vort nyoprettede universitet stod der en række høit begavede energiske unge mænd færdig til at gaa igang med en planmæssig utforskning av fædrelandets rike natur. For dem blev „Magazinet“ det organ hvorigjennem de fremla en stor del av sine undersøkelsers resultater. De første utgivere var professorerne G. F. Lundh, Chr. Hansteen og H. H. Maschmann; den egentlige redaktør var fra først av prof. G. F. Lundh, derefter prof. Hansteen og tilsidst, efterat tidsskriftet fra bd. 9 av var overtat av „Den physiographiske Forening i Christiania“, kand. med., senere professor, Christian Boeck.

I en fortale til „Magazinet"s første bind skriver de oprindelige utgivere bl.a.: „Vor Hensigt med nærværende Magazin var deels at skaffe Naturvidenskabernes Dyrkere i Fædrenelandet en beqvem Leilighed til at fremlægge Resultaterne af deres Forskninger for Verdens Øine; deels at gjøre sammes Yndere bekjendte med de vigtigste Opdagelser i Udlandet; kort vi have havt saavel Videnskabernes Udvidelse, som deres Udbredelse for Øie."

Den opgave at gjøre norske læsere bekjendt med den internationale forsknings resultater blev temmelig snart stillet i anden række og overtat av andre tidsskrifter, og fra „Magazinet" i 1838 med utvidet format og ny titel fremtraadte som „Nyt Magazin for Naturvidenskaberne" har dets utgivere altid først og fremst lagt an paa at bringe originalavhandlinger som gjør rede for selvstændige undersøkelser paa de forskjellige omraader av naturvidenskapen.

„Den physiographiske Forening i Christiania", som utgav de sidste bind av det ældre „Magazin" og som likeledes stod som utgiver av de første 19 bind av „Nyt Magazin", var i sin tid en meget livskraftig forening. Den blev stiftet 1828 efter initiativ av Keilhau og Boeck, og som medlemmer talte den foruten de fleste yngre naturforskere i hovedstaden tillike enkelte boende andetsteds i landet. Et virkelig imponerende billede av foreningens virksomhet, med hyppige møter hvor dens medlemmer gjorde rede for sine studier, gir den beretning som er trykt i bd. 11 av det ældre „Magazin" (1833). Foreningen døde imidlertid senere hen, og mens der paa „Nyt Magazin"s titelblad til og med 19de bind (1873) hadde staat „Udgives af", heter det fra og med 20de bind (1874) „Grundlagt af den physiographiske Forening".

For de 6 første bind av „Nyt Magazin" findes redaktørens navn ikke nævnt paa titelbladet.[1]) Senere har tidsskriftet hat følgende redaktører:

---

[1]) Prof. Th. Hiortdahl har været saa elskværdig at meddele mig, at Langberg's ledelse av redaktionen vistnok begyndte noget tidligere end det kan ses av titelbladet, og at de første bind av „Nyt Magazin" sandsynligvis er redigert av det ældre „Magazin"s redaktør, Chr. Boeck. Det har dog ikke lyktes professoren at faa denne antagelse sikkert konstatert.

Bd. 7— 9. Chr. Langberg.
- 10—16. M. Sars og Th. Kjerulf.
- 17—20, hefte 2. G. O. Sars og Th. Kjerulf.
- 20, hefte 3—4. G. O. Sars, Th. Kjerulf og Th. Hiortdahl.
- 21—31. Th. Kjerulf, D. C. Danielssen, H. Mohn og Th. Hiortdahl.
- 32. D. C. Danielssen, H. Mohn, Th. Hiortdahl, og W. C. Brøgger.
- 33—36. H. Mohn, Th. Hiortdahl og W. C. Brøgger.
- 37—50. H. Mohn, Th. Hiortdahl, W. C. Brøgger, F. Nansen og N. Wille.

(Fra bd. 38 av har den sidstnævnte paa titelbladet uttrykkelig været betegnet som hovedredaktør.)

Ledelsen av redaktionen har, som man vil se, været i de bedste hænder; blandt redaktørerne træffer man en række av de mest fremskutte navne inden norsk naturvidenskap.

Mens „Magazinet“ og senere „Nyt Magazin“ fra først av hadde bragt avhandlinger inden alle naturvidenskapens omraader, i de tidligere aar ogsaa mathematiske (bl. a. offentliggjorde N. H. Abel her flere av sine berømte arbeider), har redaktionen fra bd. 37 av truffet en ordning med utgiverne av det yngre tidsskrift „Archiv for Mathematik og Naturvidenskab“, ifølge hvilken Magazinet herefter kun bringer avhandlinger om naturhistoriske emner (botanik, geografi, geologi, mineralogi, zoologi), hvorimot Archivet har overtat utgivelsen av de fysiologiske, fysiske, kemiske og mathematiske arbeider.

Under den nuværende redaktion har tidsskriftet gjort store fremskridt. De fire aarlige hefter utkommer med stor regelmæssighet; utstyret er blit vakrere og mere oversigtlig.

At gi en oversigt over indholdet av de utkomne 50 bind av „Nyt Magazin“ lar sig ikke gjøre med faa ord. Blader man gjennem den lange række av bind, vil man finde bidrag fra de fleste av dem som i løpet av det tidsrum det her gjælder har spillet nogen rolle i vort land paa naturforskningens omraade. I den første tid var det kanske især prof. Hansteen som ved sine arbeider satte sit præg paa indholdet. Siden kom en tid, under Kjerulf's og Michael Sars' regime, da det geologiske stof var mest fremtrædende, mens vi samtidig finder

flere av de zoologiske arbeider som har gjort Sars' navn berømt ut over verden. I 1870- og 80-aarene blev i „Magazinet" offentliggjort en række foreløbige beretninger om de vigtigste resultater av den norske Nordhavs-expedition, og i samme tidsrum møter vi bl. a. Axel Blytt's bekjendte avhandling om den norske vegetations indvandring og flere grundlæggende avhandlinger av W. C. Brøgger over Kristianiafeltets geologi.

I en kort sum skal det sies, at „Nyt Magazin for Naturvidenskaberne" i sine 50 hittil foreliggende bind har offentliggjort en stor og vigtig del av de originalundersøkelser, paa hvilke vi bygger vore nuværende kundskaper om vort lands natur. Herved har tidsskriftet indlagt sig den største fortjeneste av vort nationale videnskabelige arbeide, likesom det ogsaa i utenlandske fagkredse overalt indtar en anset stilling. Aller størst betydning hadde „Magazinet" kanske i tidligere aar, saalænge det endnu var det eneste regelmæssig utkommende tidsskrift her i landet, hvor norske naturforskere kunde fremlægge sine arbeider.

Stor tak skylder vi de mænd som gjennem de mange aar under alle slags vanskeligheter har kjæmpet „Magazinet" frem.

Den dag idag gjælder endnu de ord prof. Hansteen uttalte, da han i 1828 fratraadte redaktionen av det ældre „Magazin": „Tidsskriftet er bleven behandlet med Agtelse saavel i som udenfor Fædrenelandet, vore Landsmænd have ei ladet det savne den fornødne Understøttelse, Mænd af udmærket videnskabelig Rang have beæret det med deres Granskninger; den unge Begynder har der frembaaret sin første Grøde, og selv den i Naturvidenskaberne Uindviede har der nedlagt sin Skjærv af Bemærkninger og Iagttagelser."

Maatte „Nyt Magazin for Naturvidenskaberne" gaa en lys fremtid imøte, til gagn og ære for norsk naturforskning!

Jens Holmboe.

Fra det sydlige Norges bræer.

Av J. Rekstad.

(Fortsættelse).

Nigardsbræen kommer fra nordvest nedefter en sidedal til Jostedalen, omtrent 5 km. nordenfor Krondalen. Denne bræ

Fig. 11. Nigardsbræen, septbr. 1899.

slynger sig frem i regelmæssige bugtninger, som betinges av dalens form (se hosstaaende billede av den).

Nigardsbræen har en længde av omtrent 6 km., og den naar ned til 310 m. o. h.

Fra 1700 til omkring 1750 rykket denne bræ sterkt frem og gjorde stor skade paa de nærmestliggende gaarder Nigard og Elvekroken (se nærmere herom i „Naturen“ for 1905, s. 71). Den naadde da over 2 km. længere frem i dalen, end den nu gjør, og dens mægtighet var da meget større.

F a a b e r g s t ø l s b r æ eller B j ø r n s t e g s b r æ , som den kaldtes i ældre tid, kommer fra vest ned i Jostedalen omtrent 5 km. ovenfor den øverste gaard i dalen, Faaberg. Den har en længde av omtrent 4 km. og ender 530 m. o. h.

Det øverste av Jostedalen, ovenfor Faabergstølen, kaldes Stordalen. I det øverste av denne dal kommer to store bræer, L o d a l s b r æ e n og S t e g a h o l t b r æ e n ned. Dalbunden foran disse bræer er vid og flat i en længde av omtrent 6 km. Der er her en vældig utfyldning av sand og grus, bræelvene i tidens løp har avsat. Dalfyldningen har en gjennemsnitlig bredde av omtrent 1 km., dens længde er 6 km., og mægtigheten maa være betydelig. Det hosstaaende billede viser en del av den.

Utfyldningen her gaar saa raskt, at flaten i stor utstrækning er uten vegetation. Elvene flyter frem og tilbake over flaten, idet de stadig bygger sine leier høiere. For omtrent 80 aar siden maatte husene paa det paa østsiden liggende Øiesæter flyttes høiere op, fordi flaten da hadde tiltat saameget i høide, at elven truet sæterhusene.

De svære masser grus, sand og slam bræelvene saaledes avsætter, viser slaaende den sterke erosion, bræerne utøver paa sit underlag. Grus og stener sættes i bevægelse av isen paa dens underside, for en stor del indefrosset i bræen. Dette materiale virker da som slipemiddel paa det underliggende berg.

Lodalsbræen er vel den av det sydlige Norges bræer, som har de betydeligste midtmoræner. Den dannes ved sammenløp av fire isstrømmer og faar da 3 midtmoræner. Paa den nedre del av bræen løper to av disse sammen, saa man her kun har to midtmoræner. Se hosstaaende billede av nedre del av Lodalsbræen.

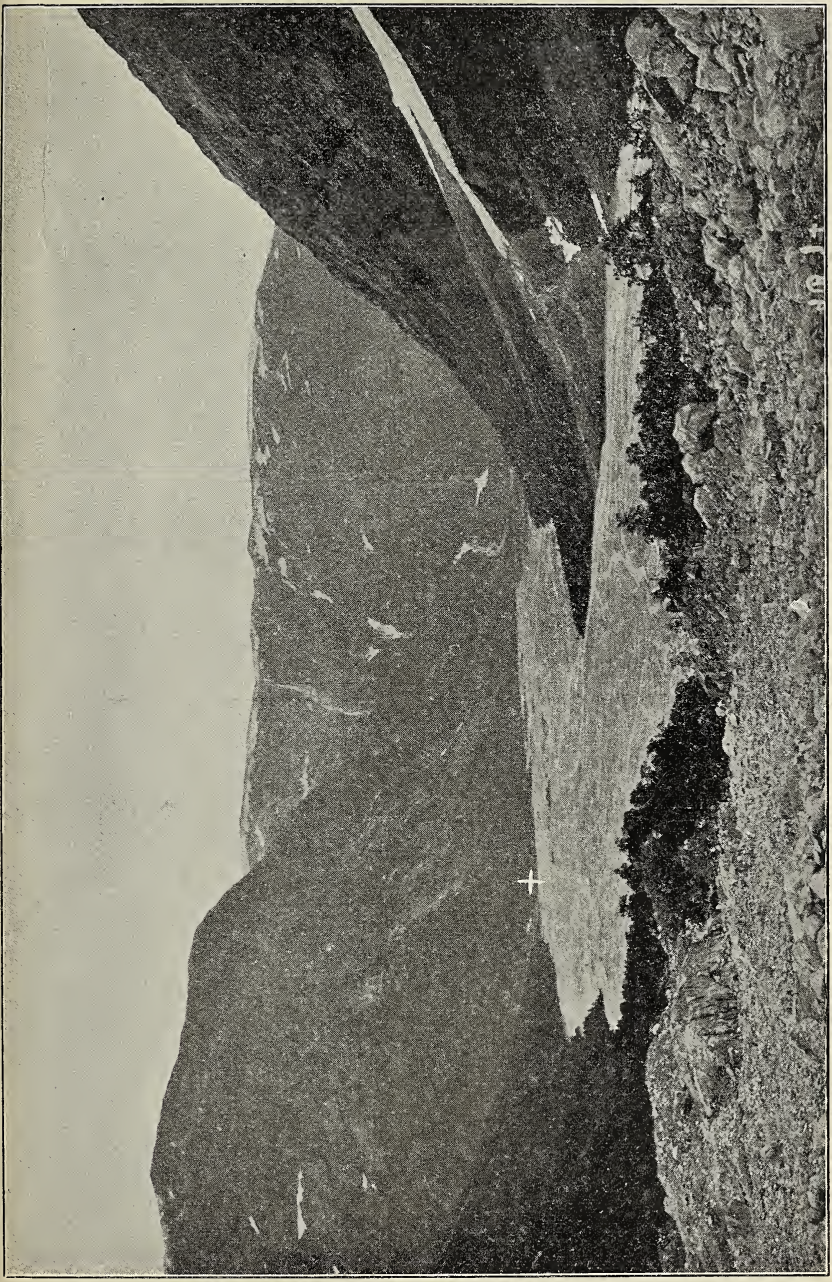


Fig. 12. Dalfyldningen i det øverste av Jostedalen set fra enden av Stegaholtbræen.

Fig. 13. Nedre del av Lodalsbræ med dens midtmoræner. I forgrunden ses det øverste av den store dalfyldning foran bræen.

Mot nord utsender Jostedalsbræen en række bræer til Nordfjord, til bygderne Olden, Loen og Stryn. Disse egner har en mægtig natur. Eiendommelige grønne fjordlignende vand, omkranset av høie bratte fjeld med fantastiske former, fremover hvilke bræer hænger blinkende, saa at si overalt, og nedefter dalene skyter der sig store isstrømmer. Fra disse flyter grumsede elver, som i sommervarmen gaar skummende og fraadende over sine bredder. Ret som det er hører man her tordnende brak av skred og ras fra de fremover hængende bræer.

I Olden kommer 3 større bræer ned, nemlig Aabrekke-, Brigsdals- og Mjølkevoldsbræ.

Aabrekkebræ naar ned til 260 m. o. h. (Se fig. 14). I første halvdel av det 18de aarhundrede rykkede denne bræ sterkt frem. Den ødelagde da ganske gaarden Tungøien og gjorde megen skade paa nabogaarden Aabrekke.

Den gang naadde bræen over 1 km. længere frem end nu og hang frempaa den bratte avsats op for Aabrekke.

Brigsdalsbræen er den vakreste og lettest tilgjængelige av bræerne i Olden, derfor besøkes den oftest av turisterne.

I Loen er Kjendals- og Bødalsbræen de betydeligste. Kjendalsbræen naar længst ned (136 m. o. h.) av bræerne i Nordfjord. Kjendalen er omgit av stupbratte fjeldvægger. Sneskred er meget hyppig her, derfor er ogsaa bræens overflate i stor utstrækning dækket av grus og jord, som skredene har ført med sig.

Omkring Jostedalsbræen ligger der et stort antal mindre bræer. Den største av disse, Aalfotbræ og Gjegnet ligger længst mot vest paa sydsiden av Nordfjord. Den dækker et flaterum paa omtrent 140 km.^{2} og dens største høide er 1630 m.

Alt i alt dækker utløperne omkring Jostedalsbræen et flaterum av mellem 400 og 500 kvadratkilometer. Dette bræomraade avgrænses mot øst av Jostedalen. Østenfor har man mellem denne dal, Fortundal og Sognefjord flere bræer av den norske type (plataabræer). Den største av disse er Harbarsbræ med Svaidalsbræ, som indtar et flaterum paa omtrent 90 km.^{2}. Jøklerne fra disse bræer er korte, og de ender for det meste i en høide av 1000—1200 m. o. h.

Horungerne, vort lands vakreste og vel ogsaa mest storartede tindegruppe, ligger paa østsiden av det inderste av

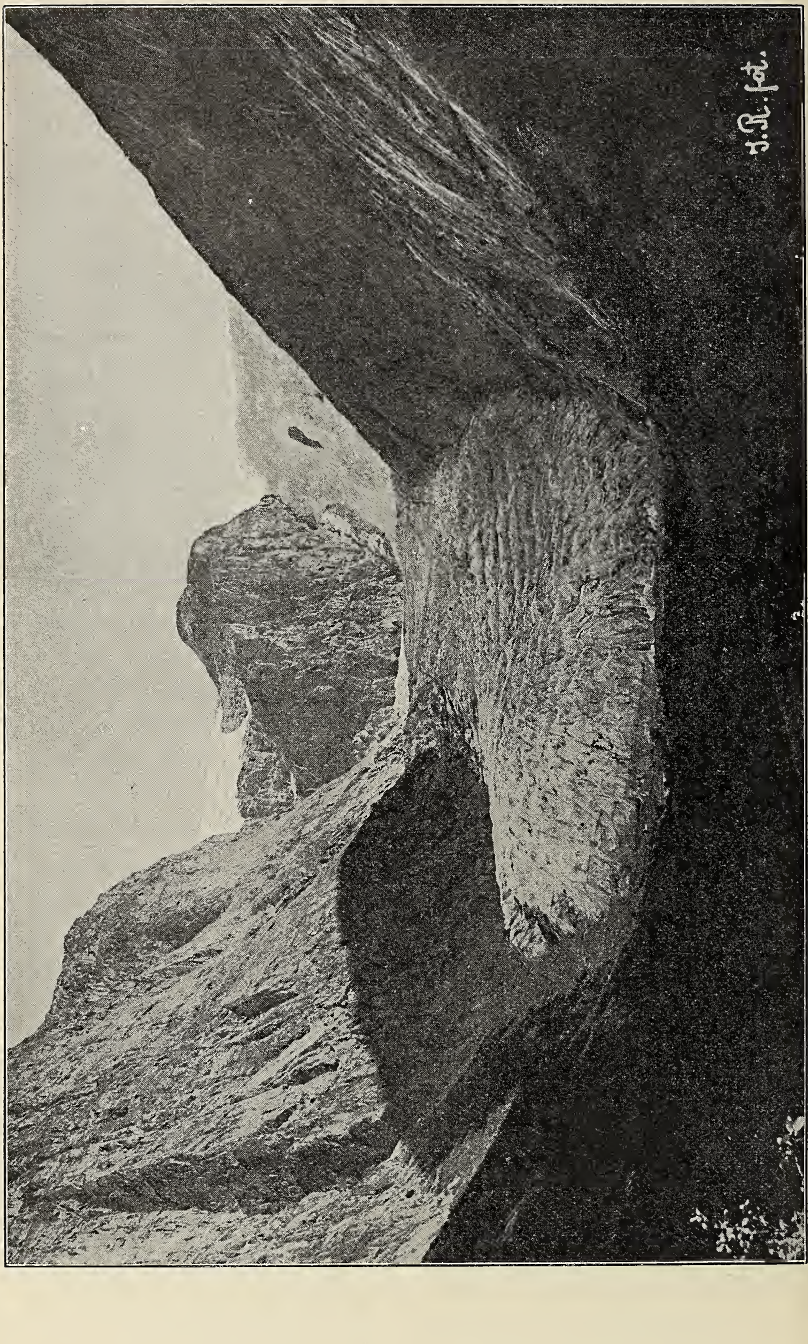


Fig. 14. Aabrekkebræ septbr. 1900.

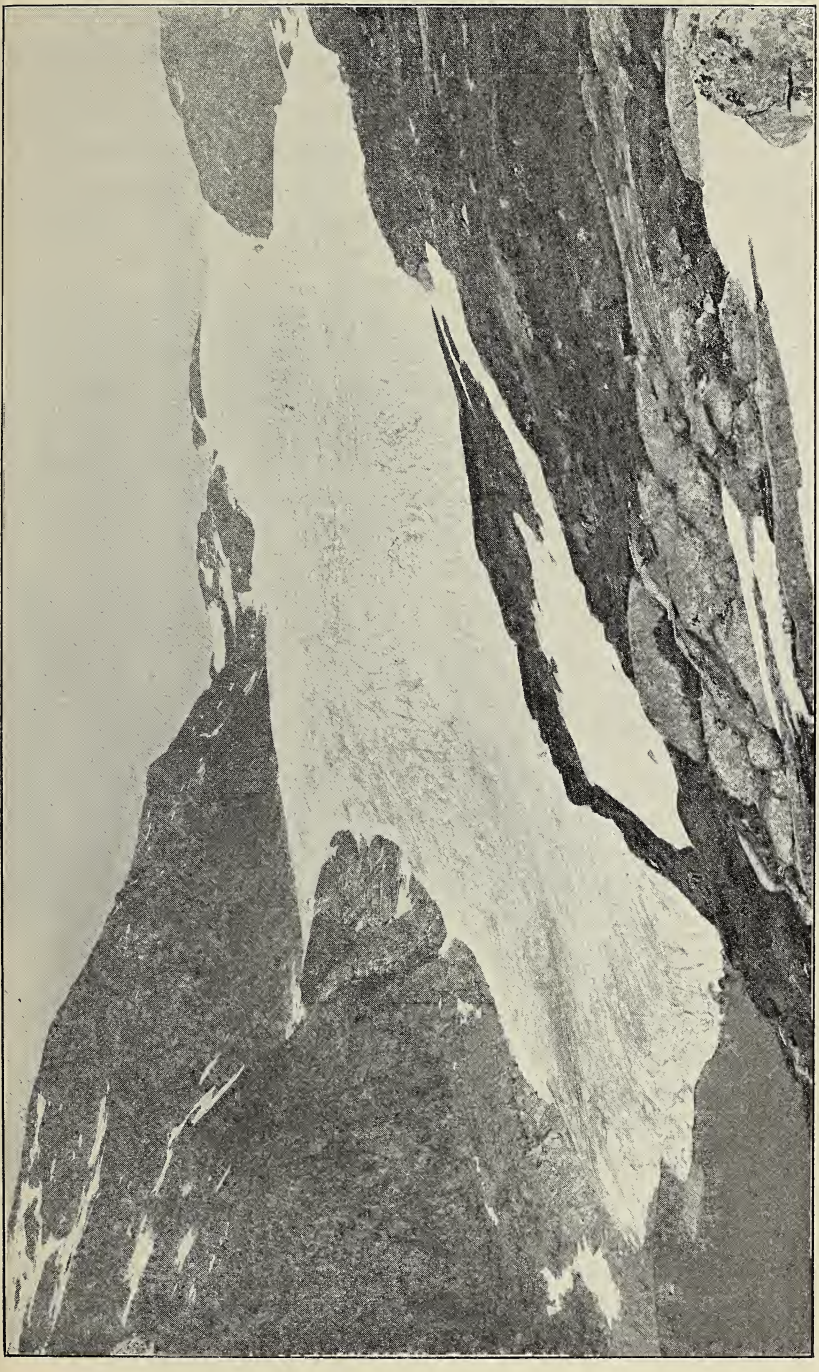


Fig. 15. Rembesdalsskaakja.

Lysterfjorden. I øst avgrænses de av Aardal og Utlas dalføre. Fjeldene her bestaar av gabbro, en seig bergart, som holder sig godt mot forvitring. De har, som fig. 4 viser en prøve paa, alpeformer og er dypt indskaaret ved botner, gjel og trange daler. Her findes et betydelig antal bræer av alpeformen, men deres størrelse er liten sammenlignet med plataabræernes.

I Jotunfjeldene, landets høieste fjeldstrøk, dækker bræer et flaterum paa omtrent 300 km.². Deres antal er her meget stort. For det meste har de, likesom fjeldene her, alpeform. Fig. 3 viser et parti fra sydsiden av Gjende som eksempel herpaa. De fleste bræer her har liten utstrækning. Størst er Smørstabbræ, som med utløpere dækker et flaterum av over 80 kvadratkilometer.

Omkring det øverste av Gudbrandsdalen ligger der et betydelig antal bræer, hvorav enkelte naar op til høider av over 2000 meter. De større av disse har form av plataabræer, de mindre er for største delen botnbræer. I det hele dækker bræer her et flaterum av over 150 km.².

I fjeldstrøket mellem Fillefjeld og Haukelifjeld har man mange bræer, de fleste av plataaformen. Et flaterum av henimot 400 km.² dækkes her av bræer. Den største av dem er Hardangerjøkelen (120 km.²). Denne dækker en konveks flate, som har paa det nærmeste samme utstrækning i alle retninger med omtrent 12 kilometers diameter.

Dens øvre parti er saa flatt, at man uten nivellerinstrument har vanskelig for at avgjøre, hvor dens høieste punkt er. Den har en høide av 1990 m. Den betydeligste bræ fra Hardangerjøkelen er Rembesdalsskaakja (se hosstaaende billede), som ender i Rembesdalsvatn omtrent 900 m. o. h.

Elven fra Rembesdalsvatn styrter sig gjennem den 250 meter høie Rembesdalsfos ned i Simadalen, en av de eiendommeligste blandt det vestlige Norges daler. Denne dal er ganske smal og med 800—1000 meter høie fjeldvægger langs siderne.

Rembesdalsskaakja er ogsaa merkelig, ved at den avspærrer et vand, Dæmmevatn, se fig. 16. I „Naturen“ for 1895 har Ø y e n git en beskrivelse av Dæmmevatn med omgivelser, hvortil kan henvises.

Naar vandet dæmtes op, brøt vandmasserne sig vei gjennem bræen og foranlediget ødelæggende flom i elven nedefter Sima-

dalen. For at skaffe Dæmmevatn regelmæssig avløp og saaledes avværge den farlige flom for Simadalen blev der for omkring 10 aar siden boret en 365 m. lang tunnel gjennem foten av Lurenut, paa nordsiden av bræen. Siden den blev færdig, har man været befridd for den skadelige flom i Simadalen. Saa snart vandet begynder at opdæmmes, træder avløpet gjennem tunnelen i funktion.

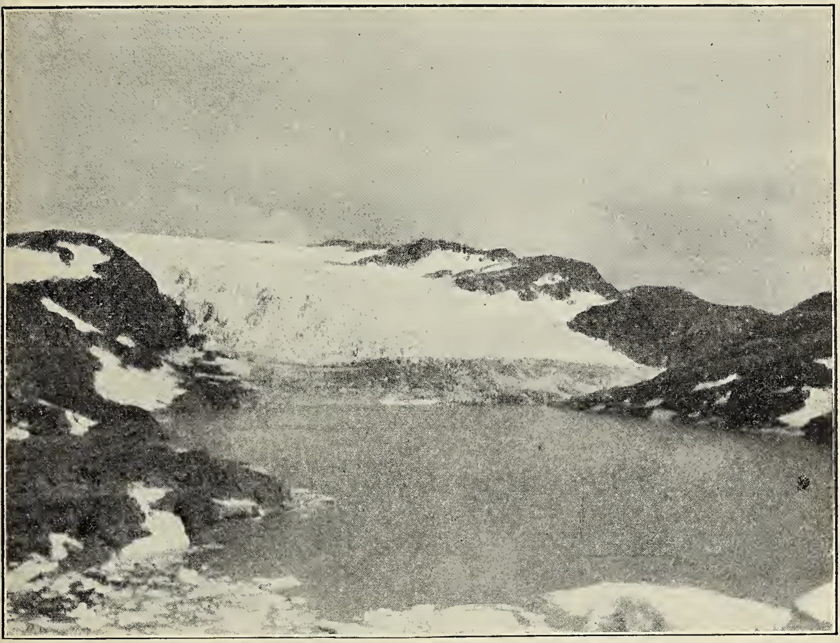


Fig. 16. Rembesdalsbræ foran Dæmmevatn.
Tilhøire paa billedet sees den indsænkning hvorefter bræen gaar nedover til Rembesdalsvatn.

De øvrige bræer fra Hardangerjøkelen naar kun ned til 1300—1500 m. o. h. eller ikke meget under snegrænsen. Denne ligger nemlig her i 1600—1650 m. o. h. Jernbanen over fjeldet mellem Hallingdal og Voss har gjort adkomsten til Hardangerjøkelen let. Finse ligger like under den, og ekskursioner herfra op paa den er nu blit saa at si almindelig. En tur fra Finse over Jøkelen til Dæmmevatn og Rembesdalsskaakja hører ogsaa til det mest storartede, vort land har at byde paa.

Folgefonnen. Paa halvøen mellem Hardangerfjord, Sørfjord og Aakrefjord ligger Folgefonnen, hvis is- og snemas-

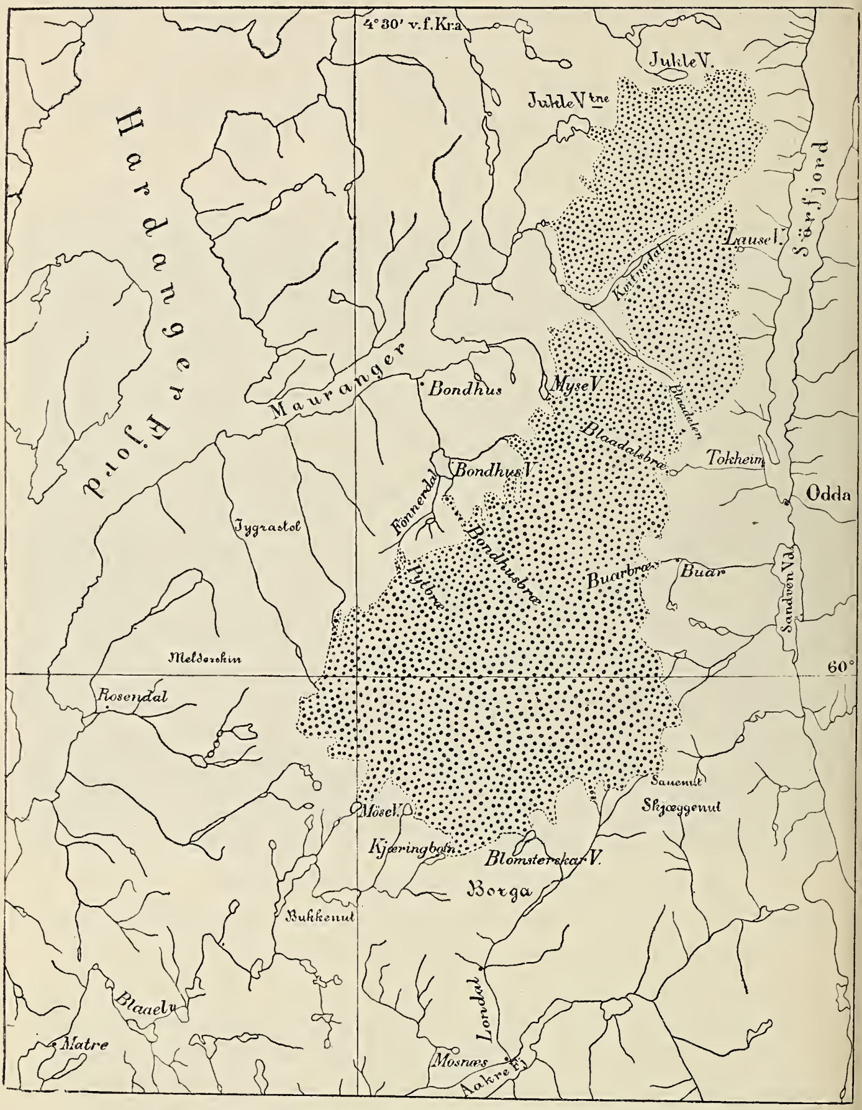


Fig. 17. Kartskisse over Folgefonnen i $\frac{1}{300000}$

ser dækker et flaterum av 280 km.². Bræens høieste del naar op til 1654 m. o. h. Den er en typisk plataabræ. Fig. 2 viser et parti av den. Bratte fjeldvægger avgrænser den rundtom,

og to gjelformede daler, Blaadalen og Kvitnodalen skiller dens nordre parti i to fra hovedbræen adskilte deler. Se hosstaaende kartskisse, fig. 17.

Folgefonnen utsender to større bræer, nemlig Bondhusbræen mot vest og Buarbræen mot øst.

B o n d h u s b r æ e n kommer ned i det øverste av Bondhusdalen, paa sydsiden av Mauranger, til 308 m. o. h. Fig. 18 viser nedre del av denne bræ.

Bondhusbræen kommer med sterkt fald (ca. 25°) ned i dalen.

Fig. 18. Bondhusbræ, juni 1904.

Her utvider bræen sig, og dens fald blir svakere. Hvor faldet er sterkt, er bræen ganske smal. Bredden gaar her ned til omkring 100 meter. I de sidste aar har denne bræ været i livlig fremadskriden.

Buarbræen kommer ned til 426 m. o. h. i den sidedal som fra Sandvenvatn gaar mot vest ind i Folgefonnens fjeldmassiv. Hosstaaende kartskisse viser bræens form.

Som kartskissen viser har denne bræ to midtmoræner. I de sidste aar har den likesom Bondhusbræ været i fremrykning. De øvrige bræer fra Folgefonnen er kun kort. De ender i høider som ligger mellem 800 og 1100 m. o. h., og snegrænsen ligger her i 1300—1450 m. o. h.

Mellem Sognefjord og Hardangerfjord ligger der vestenfor linjen Flaamsdalen—Ulvik en række bræer, av hvilke Fresvikbræen er den største (24 km.²). Denne naar en høide av 1570 m., og det er en typisk plataabræ, som sender kortere isstrømmer til alle sider. I det hele indtar bræer i denne egn et flaterum av omtrent 100 kvadratkilometer.

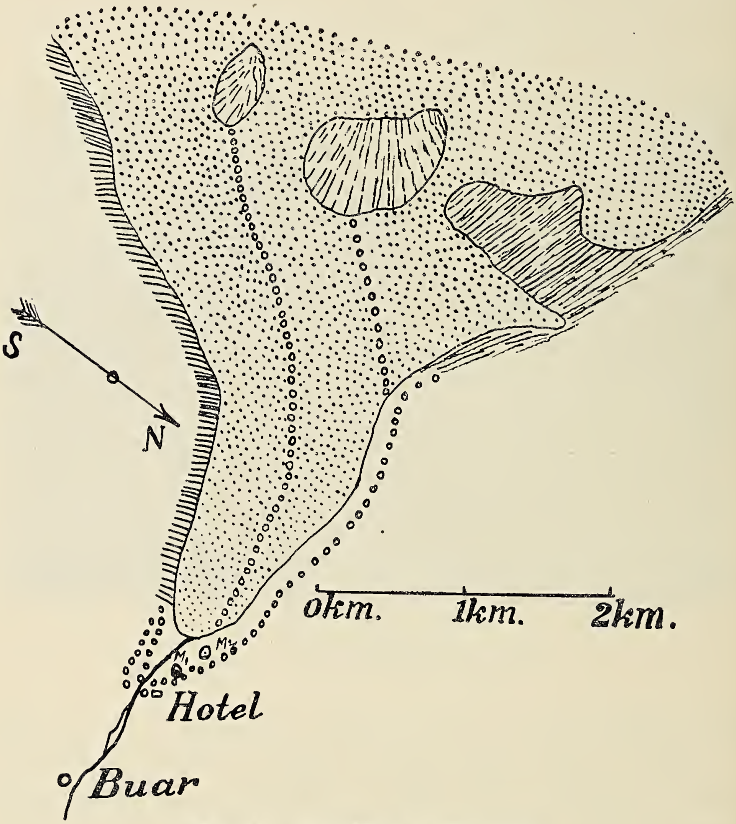


Fig. 19. Kartskisse av Buarbræ.

I Romsdals amt er der et stort antal bræer. De fleste av disse er botnbræer, som kun har liten utstrækning. Det samlede areal, bræerne her dækker, utgjør omtrent 250 km.².

I Søndre Trondhjems amt har man, væsentlig nær grænsen mot Romsdals- og Kristians amt, nogen botnbræer, hvis samlede flateindhold er ca. 15 km.².

I vore bræer har vi kjæmpemæssige beholdere av nedbøren, og eftersom utnyttelsen av vandkraften i vort land skrider frem, vil man sikkerlig ogsaa komme til at gjøre bruk av den energi som her er opsamlet. Foran de fleste av vore bræer er der dype daler, hvor man har let for at anlægge reguleringsbassiner for de fra bræerne kommende vandmasser, saa de kan komme vort folk til nytte.

Litt om stoffets delbarhet og molekylernes størrelse.

Av **P. Boye.**

Alt er relativt i denne verden. Vi mennesker tar som rimelig kan være os selv til maalestok for hvad som er stort og hvad som er smaat. Stort kalder vi f. eks. vort planetsystem og det endnu meget større melkeveisystem, men hvem vet, om der ikke er endnu et meget større rum, en meget større verden, hvori melkeveisystemet drukner likesom en draape i oceanet.

Smaat kalder vi derimot det, som rører sig i molekylernes og atomernes rike, og hvem vet, om der ikke gis verdener indenfor molekylernes verden, der her forsvinder likesom vor jord i det uendelige verdensrum. Det rimelige er vel ogsaa, at universet er uendel'g baade opover og nedover.

Delbarhet er jo en av stoffets mest fremtrædende egenskaper, men hvor er grænsen, hvis der overhodet er nogen?

Det aller minste fnug, som kan ses med det ubevæbnede øie er omtrent $^1/_{10}$ mm. Med de bedste mikroskoper vil man med ca. 900 ganges forstørrelse kunne se gjenstande av en størrelse paa 0.2 μ ($\mu = \frac{1}{1000}$ mm., $\mu\mu = \frac{1}{1000000}$ mm.). Man vil altsaa kunne se gjenstande, der er mindre end lysets bølgelængde, der henholdsvis for det røde og violette lys er 0.8 μ og 0.4 μ. Øiets synsomraade omspænder altsaa, med en sammenligning hentet fra akustiken, en oktav, mens ørets lydomraade omspænder hele 10 oktaver.

Blir en gjenstand mindre end lysets halve bølgelængde, kan der i et mikroskop overhodet ikke opstaa noget synbart billede. Ved hjælp av den nyere saakaldte ultramikroskopi har

man dog naadd til om ikke likefrem at se, saa dog at erkjende tilstedeværelsen av endnu meget mindre dele. Slipper en solstripe ind i et dunkelt værelse, kan man jo, som enhver vet, se de utallige støvpartikler hvirvle omkring i luften. Støvkornene reflekterer nemlig lyset og blir derved selv synlig som smaa gnister, hvis værelset ikke er altfor oplyst. Herpaa beror ultramikroskopien. I et almindelig mikroskop reflekteres som bekjendt lyset tvers igjennem objektet op langs apparatets akse ind i øiet, saa at synsfeltet er oplyst. I ultramikroskopet kastes lyset ind fra siden og oplyser gjenstanden i det forøvrig mørke synsfelt, saa at gjenstanden lyser paa lignende maate som støvet i en solstripe. Det pragtfuldt rødfarvede rubinglas skylder sin farve en utallig mængde smaa bitte guldkorn i glasmassen. I ultramikroskopet kan man se disse smaa guldkorn som smaa tindrende stjerner i det mørke felt, og Siedentopf og Zsigmondy fandt, at kornenes størrelse varierte mellem 3 og 7 $\mu\mu$. Kornene er saa smaa, at glasset viser sig aldeles klart.

Av en flytende guldopløsning kan ved passende fældningsmidler guldet utskilles, og ved forskjellige metoder kan de utfældte guldkorn faa den størrelse, som ønskes. Er de meget smaa, saa er væsken fuldkommen klar, men sterkt farvet. I en saadan opløsning kan man i ultramikroskopet se de enkelte korn i livlig bevægelse sværme omkring i synsfeltet. For at dette skal ske, maa kornene ikke være over 0.1 μ. Denne bevægelse mente man før skyldtes strømninger i væsken, men undersøkelserne har vist, at bevægelsen skyldes støt fra selve væskens molekyler. Ethvert legemes molekyler er jo i mere eller mindre sterk svingende bevægelse, der først ophører ved det absolute nulpunkt. De svømmende guldkorn puffes saaledes frem og tilbake av væskens svingende molekyler, og saaledes er selve molekylernes bevægelse gjort synlig for menneskets forskerøie.

Blir guldkornene større, blir litt efter væsken uklar og guldkornene synker litt efter litt tilbunds, og blir endelig kornene særdeles smaa, ned til ca. 1 $\mu\mu$, saa reflekterer de for litet lys til at kunne sees, og opløsningen er da selv for ultramikroskopet optisk homogen.

Saadanne opløsninger, hvor det opløste stof altsaa ikke egentlig er opløst, men befinder sig i en uhyre findelt tilstand,

hvor de enkelte partikler har en størrelse, der varierer mellem 0.1 μ og 1 μμ, kalder man kolloide opløsninger eller soler, og kolloidkemien eller læren om disse opløsningers egenskaper og fremstilling er en helt ny videnskapsgren, der i den senere tid har arbeidet sig frem med kjæmpeskridt, og som har faat talrike tilknytningspunkter, ikke alene med de forskjellige videnskapsgrener, som biologi, medicin o. s. v., men ogsaa med det praktiske liv.

Man har tidligere markert en skarp grænse mellem kolloider og krystalloider. Krystalloider kaldte man saadanne stoffer, som diffunderer forholdsvis hurtig gjennem vand. Dette var tilfældet med de krystallinske stoffer, f. eks. metalsaltene. Kolloiderne var derimot amorfe legemer, der ytterst langsomt diffunderte gjennem vand, f. eks. eggehvite, stivelse, gummi, lim, o. s. v. En blanding av begge slags stoffe vil derfor let kunne skilles ved den saakaldte dialyse, der bestaar i, at man sænker et kar, hvis bund dannes av pergamentpapir og hvori der er rent vand, ned i karret med blandingen. De krystalloide stoffer vil da forholdsvis hurtig diffundere igjennem, mens kolloiderne blir tilbake.

De senere aars undersøkelser har vist, at der ingen skarp grænse findes mellem disse to forskjellige grupper. Om en opløsning skal kaldes kolloid eller ikke beror paa størrelsen av de i opløsningsmidlet svævende partikler. Ostwald har her utarbeidet en skala, hvorefter saadanne blandinger henføres til 3 grupper. Er de i væsken svævende partikler større end 0.1 μ vil de ikke kunne holde sig svævende, men vil synke tilbunds. Partikler av en saadan størrelse vil ogsaa direkte kunne iagttages i et godt mikroskop, selv ned til en størrelse av 0.1 μ. Blir partiklerne under 0.1 μ vil de holde sig svævende og kunne paavises ved hjælp av ultramikroskopet. Har de en størrelse fra 0.1 μ til 1 μμ, saa har man en kolloid opløsning, og blir endelig partiklerne mindre end 1 μμ, saa kommer man ned til de molekylære dimensioner, og man har en almindelig krystalloid opløsning, der er fuldstændig tom for ultramikroskopet.

Man ser altsaa, at der er en gradvis overgang mellem den groveste opslemning og den klareste opløsning. Erfaring lærer ogsaa, at stoffene kan optræde efter omstændigheterne baade som krystalloider og som kolloider.

Der er flere metoder til at fremstille stoffene i kolloid tilstand. Som eksempel kan jeg nævne arsentrisulfid. Opløser man arsenik ($As_2\ O_3$) i saltsyre og tilsætter svovlvandstof, skulde man vente at faa et nedslag av $As_2\ S_3$ efter ligningen

$$2\ As\ Cl_3 + 3\ H_2\ S = As_2\ S_3 + 6\ HCl.$$

Er opløsningen imidlertid meget fortyndet, faar man intet nedslag, men opløsningen farves blot gul. Lar man en kraftig lyskegle falde ind i væsken, kan man følge straalernes gang aldeles likesom en solstraale betegner sin vei gjennem den støvfyldte luft i et værelse. Dette viser, at arsensulfidet findes i væsken suspendert i en meget fint fordelt tilstand, altsaa i den kolloide tilstandsform. Tilsættes saltsyre blir væsken litt efter litt mere uklar, idet de suspenderte partikler blir større og større og tilsidst efter nogen sekunders forløp utskiller der sig store fnokker av arsensulfid. Man siger, at opløsningen koagulerer.

Denne evne til at koagulere er en fælles egenskap ved de kolloide opløsninger. Bringer man fnokkerne hurtig paa et filtrum og vasker syren bort med rent vand, saa forsvinder de igjen, idet der paany dannes en kolloid opløsning. Lar man derimot fnokkerne forbli en stund i opløsningen, saa blir de efterhaanden fuldstændig uopløselige. Man skjønner altsaa herav grunden til, at væsken maa være sur, hvis man straks vil ha et bundfald av arsensulfid med svovlvandstof.

Opbevares den gule kolloide opløsning i længere tid, saa vil den ogsaa litt efter litt blir mere og mere uklar og tilsidst vil den koagulere med nedslag av gule fnokker. Den kolloide tilstand kan altsaa med tiden av sig selv gaa over i uopløselig grovdelt tilstand. Dette er ogsaa en karakteristisk egenskap ved kolloiderne.

Ganske merkelig er det, at de kolloide partikler er elektriske ɔ: enten positiv eller negativ. Lar man saaledes en elektrisk strøm gaa gjennem en kolloid opløsning, vil partiklerne vandre enten til den positive elektrode, hvis de er negativ ladet eller til den negative elektrode, hvis de er positiv ladet.

Da der i et optisk instrument overhodet intet billede vil kunne dannes, hvis gjenstand er mindre end lysets halve bølgelængde, saa kan der ikke bli tale om at se molekylerne og saaledes direkte faa et begrep om deres form og utseende. Selv om der intet er iveien for at tilveiebringe en tilstrækkelig forstør-

relse. Men allikevel gives der metoder, hvorved man kan faa et begrep om molekylernes størrelse. Dryppes en draape olje paa vand, saa utbreder den sig som bekjendt i et øieblik utover hele vandflaten i et ytterst tyndt lag. Naar oljelaget har naadd en viss grad av finhet, begynder det at spille i alle regnbuens farver; det er det samme fænomen som de Newtonske farveringer, idet farverne fremkommer ved interferens mellem det lys, som tilbakekastes fra den øverste og underste flate av oljelaget. Naar oljelaget er tilstrækkelig uttyndet, mindre end lysets halve bølgelængde ca. 0.1 μ, forsvinder farverne, og der optræder mørke flekker, der hvor oljelaget er tyndest. Det ser ut som om oljelaget er hullet. Men allikevel gaar det an at overbevise sig om, at man virkelig endnu har et sammenhængende oljelag. Kaster man nemlig smaa stykker kamfer paa overflaten, vil stykkerne bli liggende ganske rolig, mens de paa en vandflate farer urolig frem og tilbake. Først naar oljelaget har naadd en tykkelse av 2 μμ, begynder kamferstykkerne at bevæge sig. Dette viser, at oljelaget nu begynder at bli hullet, men sammenhængende partier kan endnu paavises; først ved en tykkelse av ca. 0.5 μμ er det ikke længer mulig at paavise nogen sammenhængende hinde. Ved denne tykkelse maa man altsaa anta, at oljemolekylerne svømmer isolert omkring paa vandet. Efter dette skulde man altsaa anta diameteren for et oljemolekyl at være omtrent 0.5 μμ.

Av andre metoder skal jeg nævne den elektrolytiske. Stiller man to metalplater, f. eks. en kobber- og en zinkplate ned i fortyndet svovlsyre, saa vil disse danne et saakaldt galvanisk element, idet der optræder en viss elektromotorisk kraft, en spændingsforskjel mellem platerne. To plater av samme sort metal gir derimot ikke anledning til nogen spændingsforskjel. Nu kan man ad elektrolytisk vei overdrage f. eks. en platinaplate med et uhyre tyndt lag av et hvilketsomhelst andet metal ved at sætte det som negativ elektrode ned i en opløsning av vedkommende metal. Hvis man nu stiller f. eks en kobberbedækket platinaplate sammen med en ren platinaplate ned i en fortyndet syre, saa vil der optræ en viss elektrisk spændingsforskjel mellem de to plater. Nu kan man prøve sig frem og undersøke, hvor tyndt man kan gjøre kobberlaget for at der endnu kan optræde elektrisk spænding. Man finder, at hvis kobberlaget er

noget tyndere end 1 μμ, saa optræder der overhodet slet ingen spænding. En rask avtagen av spændingen finder sted ved en tykkelse av 0.7 μμ. Dette maa sandsynligvis være et tegn paa, at laget ved denne tykkelse holder paa at opløse sig i molekyler. For andre metaller kommer man til tykkelser paa 2.5 μμ for zink, 1.7 μμ for kadmium. Disse værdier er jo ikke meget forskjellige fra den man fandt for oljemolekylerne.

Paa følgende maate kan man for vand faa et begrep om molekylernes størrelse. Som man vet, ligner en sæpeboble en elastisk kautschukballon. Der skal en viss kraft til for at blæse den op, og den vil søke at trække sig sammen aldeles som elastisk gummi, hvilket man kan se, naar boblen hænger ved røret. Den avtar da hurtig i størrelse. Et utspændt tyndt vandlag vil da repræsentere en viss mængde energi. Der kræves saaledes et arbeide for at faa vand uttværet til en tynd hinde. Det arbeide, som kræves for at faa 1 kg. vand uttyndet til en hinde av 100 μμ tykkelse, svarer saaledes til 0.57 kilogram-kalorier. La os nu tænke os en hinde av vand- eller sæpeopløsning utspændt f. eks. i en flat ramme av tynd metaltraad. Holdes den lodret, vil man se de Newtonske farver ordnet i parallele striper. Væsken vil synke nedover, og hinden blir tyndere og tyndere opover, antar form av et prisme. Endelig blir hinden saa tynd oventil, at farverne forsvinder og endelig springer den. Et vist kvantum vand kan bringes i dampform paa to forskjellige maater. Enten kan den direkte ved varmetilførsel bringes til at fordampe eller ogsaa kan man tvære den ut i en hinde, tyndere og tyndere, og naar hinden er blit saa tynd, at den er opløst i et eneste lag molekyler vil den i virkeligheten være forvandlet til damp, idet molekylerne da vil bevæge sig ut i luften uavhængig av hverandre. I begge tilfælde maa der tilføres energi, i første tilfælde i form av varme, i andet tilfælde ved at der utføres det arbeide at utspænde hinden tyndere og tyndere. Disse arbeider maa være like store. Nu er vandets fordampningsvarme 570 kalorier, en varmemængde, der altsaa utkræves for at overføre 1 kg. vand i damp. Til at uttvære 1 kg. vand i en hinde 100 μμ tyk utkræves et arbeide ekvivalent med 0.57 kalorier, og da er det let at utregne, at der til en hinde paa 1 μμ vil kræves 57 kalorier og til en hinde paa 0.1 μμ vil utkrævas 570 kalorier. Efter dette skulde man altsaa anta, at vandmolekylernes omtrentlige dia-

meter er 0.1 μμ. Som man ser kommer man ved denne beregning til dimensioner av samme størrelseorden som for oljemolekylerne og som den der fandtes ad galvanisk vei, hvilket taler til gunst for resultaternes rigtighet. Molekylernes diameter skulde efter dette variere fra 0.1 μμ til 3 μμ. Sammenligner man molekylernes størrelse med lysets bølgelængde f. eks. for gult natriumlys (ca. 600 μμ), og antar man en middelværdi av 1 μμ saa skal der altsaa kunne ligge 600 molekyler langs en saadan bølge.

Av andre metoder til at beregne molekylernes størrelse skal jeg bare nævne en, der grunder sig paa den kinetiske gasteori. Efter denne er molekylerne i en gas at sammenligne med elastiske kuler, der farer frem og tilbake, støter sammen indbyrdes og mot rummets vægge. Kondenseres f. eks. 1 m.^{3} kulsyre av 0^0 og 1 atmossfæres tryk til væske, faar man næsten 2 liter flytende kulsyre. I væsketilstanden eller i den faste form maa man anta, at molekylerne ligger temmelig klods op til hverandre uten store spillerum, saa at disse 2 liter temmelig nøiagtig er volumet av de molekyler, der findes i den gasformede kubikmeter. Den kinetiske gasteori lærer os, at der er ca. 40 trillioner gasmolekyler i hver kubikcm. Av disse data gaar det an at beregne diameteren av et kulsyremolekyl, og man kommer ogsaa ad denne vei til tal, der stemmer overens med de ovenfor anførte. Alle veie peker altsaa henimot det resultat, at molekylernes størrelse dreier sig om noget omkring 1 μμ eller en milliontedels millimeter.

Bokanmeldelser.

Sir John Murray and dr. Johan Hjort: The Depths of the Ocean. Macmillan & Co., London 1912.

Sir John Murray og dr. Johan Hjort: Atlanterhavet fra overflaten til havdypets mørke. H. Aschehoug & co., Kristiania.

Som forløpere til den store engelske „Challenger“-ekspedition i 1873—76 var i 1868—70 „Lightning“ og „Porcupine“ blit utsendt paa en undersøkelse av det nordlige Atlanterhav. De vigtigste resultater fra disse ekspeditioner blev i 1873 behandlet av Wywille Thomson i „The Depths of the Sea“, et i sin tid

epokegjørende arbeide, som foruten at være en reiseberetning var den første mere indgaaende beskrivelse av Nordatlanterens hydrografiske og biologiske forhold. I aarenes løp er imidlertid dette Wywille Thomsons verk blit forældet, talrike ekspeditioner har undersøkt farvandene utenfor Europas kyster — det vil her være tilstrækkelig at nævne navne som „Challenger", „Talisman", „Travailleur", „Ingolf" og „Valdivia" og fyrsten av Monaco — hvorved vi har faat et mere indgaaende kjendskap til havets fysik og biologi.

Ogsaa vort land har deltat i havundersøkelserne, først i 1876—78 med „Vøringen", under ledelse av professorerne G. O. Sars og H. Mohn, og siden 1900 med „Michael Sars" under ledelse av dr. Johan Hjort. Det felt som fra norsk side blev undersøkt var Nordhavet, eller det havomraade som begrænses av Grønland, Island, Færøerne, Shetlandsøerne, Norge og Spitsbergen. Ved „Michael Sars"s undersøkelser av Nordhavet fremgik det, at skulde man forstaa dets hydrografiske og biologiske forhold, maatte undersøkelsesfeltet utstrækkes til den nordlige del av Atlanterhavet. Her i landet var der imidlertid smaa utsigter til at opdrive de nødvendige midler til en saadan ekspedition. Da var det at den skotske oceanograf sir John Murray i 1909 tilskrev dr. Hjort og tilbød at bekoste ekspeditionen, et tilbud som med tak blev mottat, og sommeren 1910 fandt ekspeditionen sted.

„Atlanterhavet" eller „The Depths of the Ocean", som den engelske utgaves titel lyder, er en beretning om „Michael Sars"s Atlanterhavstogt, men samtidig er det en lærebok i oceanografi, hvad vi hittil ganske har savnet. Wywille Thomsons verk er som nævnt forældet og ingen har senere vovet sig ikast med en saadan opgave, før Murray og Hjort i dette verk tar fat paa den. Med bistand av dr. Helland-Hansen og professorerne Gran og Appellöf gir de i korte træk en skildring av alt hvad vi vet om Nordatlanterens og tilstøtende havomraaders fysik og biologi. Verket indledes av Murray med en historisk oversigt over tidligere oceanografiske undersøkelser. Derpaa fortæller dr. Hjort om „Michael Sars"s togt og om de mange interessante fund som blev gjort under dette. I de efterfølgende kapitler skriver Murray om dybdeforholdene og bundavleiringer, dr. Helland-Hansen om fysisk oceanografi, professor Gran

om det pelagiske planteliv og professor Appellöf om havbundens dyreliv, — det maa meget beklages, at dette avsnit er utelatt i den norske utgave av verket. — Dr. Hjort behandler dyphavsfiskene og det pelagiske dyreliv. I verkets sidste kapitel, betitlet „Almindelig biologi", gir dr. Hjort endelig en oversigt over hvorledes de fysikalske forhold i havet, saasom trykket, lysmangelen, temperaturen o.s.v. indvirker paa dyrenes bygning, levevis o.s.v. Hjort omtaler likeledes her de moderne fiskeriundersøkelser. Endvidere peker han paa opgaver for fremtidens havundersøkelser.

Verket er rikt illustrert. Der er portrætter av de mænd som særlig har gjort sig fortjent av havets utforskning. Der er tegninger av vandtermometre, vandhentere, loddemaskiner, skraper, trawler, planktonhover og andre redskaper som benyttes til havets utforskning. Der er billeder og rids, som illustrerer arbeidet og indredningen ombord i „Michael Sars" og andre undersøkelsesfartøier. Karter og profiler viser dybdeforhold, bundavleiringernes fordeling, vandets temperatur og saltgehalt, havstrømmene o.s.v. Talrike tekstfigurer og plancher, hvorav nogen farvelagte, viser karakteristiske og eiendommelige dyr- og planteformer saavel fra overflatelagene og det grunde vand som fra de store havdyp.

„The Depths of the Ocean" eller „Atlanterhavet" maa i høi grad ønskes velkommen; ikke mindst glædelig er det, at det ogsaa foreligger i norsk utgave. For biologer og fysikere, som arbeider med marine spørsmaal, vil verket være til uvurderlig hjælp, da de i det vil ha en bekvem og paalitelig haandbok om alt vedrørende havets fysik og biologi. Verket vil endvidere være til stor nytte for lærere som docerer naturhistorie og geografi. Forøvrig er det skrevet saa populært og klart, at ogsaa den dannede almenhet vil ha glæde og utbytte av at stifte bekjendtskap med det. De mange gode og instruktive illustrationer vil ikke mindst for lægmanden lette forstaaelsen av verket.

J. G.

Ove Dahl: Botaniske undersøkelser i Helgeland. I. (Videnskapsselskapets skrifter. I. Math.-naturv. Kl. 1911. No. 6. Kristiania 1912).

Fra konservator O v e D a h l ' s haand foreligger atter et omfangsrikt arbeide, som i væsentlig grad øker kundskapen om

de høiere planters utbredelse i en tidligere litet undersøkt del av Norge. Ikke saa faa botanikere har rigtignok i aarenes løp besøkt Helgeland, men deres undersøkelser har altid kun gjældt mindre deler av distriktet. En samlet oversigt over vegetationen i Helgeland, med detaljert beskrivelse av de enkelte trakters plantevekst og med en samlet oversigt over de inden det hele omraade forekommende blomsterplanter og bregner, har vi hittil manglet.

Mange vigtige plantefund har Dahl gjort under sine reiser i Helgeland, likesom overalt hvor han ellers har botanisert. Det har saaledes lyktes ham at paavise, at en hel del sydlige planter i denne del av landet gaar adskillig længere mot nord end man hittil har visst. Bl. a. har han fundet vildapall (Pirus malus) ved Skei og Dønna og sølvasald (Sorbus aria subsp. salicifolia) ved Dønna og Lurø i Helgeland, mens disse kuldskjære løvtrær tidligere ikke har været kjendt længere mot nord end ved den indre del av Trondhjemsfjorden. Endnu mere overraskende er det, at han ved Brønnø har fundet vildtvoksende lind (Tilia parvifolia), et træ som hittil ikke med sikkerhet har været kjendt som vild nordenfor Søndmøre. Dette sidstnævnte fund blev gjort for sent til at kunde nævnes i den foreliggende avhandling, men konservator Dahl har været saa venlig at tillate at det blir offentliggjort her i „Naturen".

En eiendommelig asald, som allerede prof. A. Blytt i 1871 har samlet paa Tomma utenfor Ranenfjord, og som Dahl desuten har fundet i Alstahaug, har den svenske lektor T. Hedlund i Dahl's avhandling opstillet som ny art under navn av Sorbus lancifolia. Den slutter sig nærmest til asald-former som er kjendt fra de britiske øer. Av den formrike slegt Hieracium indeholder avhandlingen beskrivelser av en række nye former (av adjunkt S. O. F. Omang).

Jens Holmboe.

Olaf Holtedahl: Kristianiatrakten gjennem svundne jordperioder.

I denne lille bok har forfatteren paa 83 sider git os en kortfattet og grei oversigt over det i geologisk henseende saa interessante Kristianiafelt, som i løpet av det sidste aarhundrede har været gjenstand for tildels meget indgaaende undersøkelser av saa mange norske geologer, og hvis historie vi derfor kjender

meget godt. Efter en ganske kort omtale av bergarternes dannelse og grundfjeldets tid gir forfatteren en skildring av det kambrisk-siluriske hav, dets avleiringer og interessante dyreliv, for saa at behandle tiden for den vulkanske virksomhet og de store jordskorpebevægelser. Bokens tre sidste avsnit er viet istiden og tiden efter denne. De 40 illustrationer som ledsaker boken er heldig valgt og tar sig bra ut; dog kunde der være dem som vilde ønske de to tegninger, fig. 19 og 38, erstattet av fotografier. Enkelte steder er sproget litt tungt. Dette er imidlertid smaating. Boken gir en grei og kortfattet oversigt over et felt som er blit klassisk, og jeg vil paa det bedste anbefale den til alle dem som har interesse for norsk geologisk forskning og dens resultater, og som ikke har tid eller anledning til at studere de store geologiske detaljarbeider.

Det kan tilføies at boken tilhører serien „Natur og kultur" og er forlagt av H. Aschehoug & Co. i Kristiania.

C. F. K.

Alette Schreiner: Skapende kræfter i livsformernes historie. 328 s. med ill. Aschehoug & Co. 1912.

Boken, som har undertitelen „utsyn over et centralt omraade av den almindelige biologi", falder i 3 hovedavsnit. Det første avsnit „Om livets grundelementer" er en kort, men grei og oversigtlig fremstilling av den levende materies egenskaper, dens bygning i formelementer (celler) og de vigtigste sider av cellernes stofskifte, vekst og formering. Vi lærer at kjende protoplasmaets og cellernes egenskaper like fra den enkelt byggede amøbe til de høiest staaende dyr med deres indviklede opbygning av en mængde skarpt differentierte cellearter.

Andet avsnit, „forplantningens biologi", begynder med et kort kapitel om uravl og den første dannelse av liv paa jorden. Vistnok blev spørsmaalet om uravl, organisk levende materies opstaaen av uorganiske forbindelser, for en tid bragt ut av diskussion ved Pasteurs berømte forsøk; men uravlstanken møter os igjen i nye hypoteser og nye teorier. Vi maa endnu fastholde „omne vivum e vivo" — alt levende av liv — og saaledes nøie os med at studere individernes fremkomst av hverandre, formeringens og forplantningens ofte indviklede mekanik. De mange sider av denne, som f. eks. kjønscellernes dannelse, deres sammensmeltning ved befrugtningen o. s. v. behandles meget utførlig.

Hovedvegten er imidlertid lagt paa bokens tredje og største avsnit om „arvelighet og utvikling". Først behandles her individets utvikling fra de sammensmeltede kjønsceller til det færdige individ — den ontogenetiske utvikling — og i tilslutning hertil fylogenesen eller slegtens utvikling. De derpaa følgende kapitler gir en udmerket oversigt over forskjellige arvelighetsproblemer og behandler specielt de vigtigste sider av den eksperimentelle arvelighetsforskning, som f. eks. undersøkelser over variabilitet, selektion, mutation og bastardering. Det meget omtvistede spørsmaal om erhvervede egenskapers nedarvning blir indgaaende drøftet. Det sidste kapitel omfatter mennesket, dets plads i utviklingen og dets stilling som utgangspunkt for fortsat utvikling.

Det er et ikke ganske liketil arbeide, som forfatterinden har paatat sig ved at skrive et slikt omfattende verk. Det kræver foruten kjendskap til mange videnskapsgrene fremforalt evnen til at trække frem det væsentlige og sammenarbeide dette, uten at medta for meget av detaljer. Undertegnede anmelder maa tillate sig at beundre utførelsen av dette arbeide. Alle hovedtræk er tat med og alt fremstillet med en likefremhet og klarhet, som i høi grad letter tilegnelsen av denne videnskabelige materie. Selv om der hist og her er tat for meget av detaljer med, er de store linjer og den udmerkede oversigtlighet ikke gaat tapt.

Det er en begivenhet av rang i vor fattige naturvidenskabelige literatur, naar et saa stort anlagt verk kommer. Interessen for naturvidenskap er i vort land minimal. Særlig har biologien længe været et ganske ukjendt omraade og blir det vel endnu en tid fremover, saa længe skolerne ikke i høiere grad end nu aapner sin porte for det som burde være et grundelement i undervisningen — læren om livets ytringsformer. En række sociale spørsmaal har i virkeligheten karakteren av anvendt biologi; men kjendskapet til elementerne av denne videnskap mangler hos dem som steller med dem. En grundig forandring maa her med tiden komme; indtil saa sker maa man haabe at de faa verker, som publiceres, maa utføre sin mission, maa kunne bidra til at reise mange av livets og samfundsforholdenes spørsmaal til diskussion under mere biologiske synspunkter.

Forfatterindens arbeide vil skaffe mange kjendskap til „et centralt omraade av den almindelige biologi". Heldig hadde det været, om boken hadde hat et mindre omfang, f. eks. halvdelen, netop fordi den da vilde ha kunnet faa endnu større utbredelse blandt almindelige folk. Kunde ikke forfatterinden med tiden utgi en forkortet, billigere utgave, som kunde naa frem til endnu flere læsere? Indtil saa sker maa vi ønske boken den videst mulige utbredelse i biblioteker, ved folkehøiskoler, lærerskoler og ungdomslag, og læst av hver naturvidenskabelig interessert mand og kvinde. Oscar Hagem.

Mindre meddelelser.

Naturlig forekommende rav paa Karmøen. Fra oldtiden av har især Østersjøens sydkyst været bekjendt som findested for det til smykker og lignende saa høit skattede rav. Et andet fra gammel tid kjendt findested for rav er Jyllands vestkyst. Ravet er, som „Naturen"s læsere vil vite, harpiks av naaletrær fra tertiærtiden, som i større eller mindre klumper er flytt ned paa marken under trærne og som i fossil tilstand er blit opbevart i jordlagene enten paa selve voksestedet eller i sekundært leie paa steder, hvorhen ravet sammen med jordmasserne er blit transportert av det rindende vand.

Fra Norge, som jo ganske mangler opbevarte rester fra tertiærformationen, har saavidt vites hittil intet fund av naturlig forekommende rav været offentliggjort. Derimot har dr. A. W. Brøgger og dr. H. Schetelig i de sidste aar beskrevet en række fund av ravsmykker fra stenalderen, alle fundet i kysttrakterne fra Bjørnør nord for Trondhjemsfjorden til Orre paa Jæderen. De fleste av disse ravsmykker har været tildannet efter typer som efter arkæologernes mening vidner om en østlig import: fra Preussen og tilstøtende lande over det østlige Sverige og Jemtland til trakterne omkring Trondhjemsfjorden og derfra videre langs kysten. Det sydligste saadan forarbeidede ravsmykke er fra Ytre Nordfjord; længere mot syd kjendes kun en enkelt ravperle fra Jæderen, og denne perle er i virkeligheten en naturlig liten ravklump, som kun forsaavidt kan sies at være tildannet av mennesker som den er blit forsynt med et hul for lettere at kunne bæres.

Efter denne spredte forekomst av rav i stenalderen varer det meget længe før ravet igjen forekommer i norske oldfund. Fra Norges bronsealder er rav ikke kjendt; først i de senere perioder av jernalderen optræder det igjen, og da tildels i større mængder som perler i gravfundene. (Velvillig meddelt av dr. Schetelig).

Under diskussionen om de norske ravsmykker fra stenalderen har man altid gaat ut fra, at rav i vort land ikke optrær i naturlig forekomst, og at de fundne ravsmykker allerede av den grund nødvendig maa være importstykker.

At rav, ialfald som en sjeldenhet, i det vestlige Norge tillike kan findes under forhold hvor import ved mennesker maa anses utelukket, vil fremgaa av følgende.

Under et ophold paa Gunnarshaug paa Karmøen, sammen med dr. H. Schetelig, i de første dager av august 1912 bragte gaardbruker Aadne Øvrebø os et stykke rav, som han netop hadde fundet ved gravning i jorden paa gaarden Uvik i Avaldsnes, paa Karmøens østside. Ravstykket, som vi erhvervet til Bergens museum, er av langstrakt form, med rundslidte kanter; dets største længde er ca. 4.5 cm., bredden 3.1 cm. og tykkelsen 2 cm. Vegten er 13.8 gram. Ravet er av en voks-

Fig. 1. Ravstykke fra Karmøen, litt forstørret.

gul farve, med mørkere brune partier. I den ene ende er stykket nogenlunde gjennemskinnelig, men forøvrig ganske uklart. Særlig paa en av flatsiderne ses tydelige skuringsstriper. I den ene ende viser stykket merke efter at finderen med en kniv har prøvet dets haardhet, likesom den samme ende er blit lidt sværtet under hans forsøk paa at prøve om ravet kunde brænde.

Findestedet, som dr. Schetelig og jeg umiddelbart efter besøkte, ligger like ved stranden, ved bugten indenfor Avaldsnes kirke og straks syd for Bø teglverk. Bakken som skraaner op fra stranden bestaar her av morænemateriale, i dybden et blokrikt moræneler, som i overflaten er dækket av sand og muld. Det er det samme ler som blir benyttet ved Bø teglverk. Under gravning av tomt til et hus er der netop gjort et indsnit i denne bakke, like nede ved stranden, og herunder blev ravstykket fundet, efter finderens meddelelse, „vel 2 fot“ (ɔ: ca. 65—70 cm.) under overflaten, som her ligger ca. 3 m. o. h. (maalt fra tanggrænsen). Paa det sted hvor ravstykket blev fundet er der øverst ca. 35 cm. muldjord og derunder sand, som nedtil hurtig gaar over i moræneler; allerede i en dybde av 50 à 60 cm. under

overflaten har morænemasserne karakter av ler, og nede i dette ler har altsaa ravstykket ligget. Det bemerkes at lagfølgen paa stedet syntes at være fuldstændig uforstyrret.

Det er en indholdsrik historie det lille ravstykke har at fortælle om. Det maa være blit transportert langveisfra, inden det kom til ro i morænen ved Avaldsnes. Vi vet at der under istiden har foregaat en transport i stor maalestok av morænemateriale ut gjennem Kattegat og Skagerak og videre nordover langs Norges kyst. Lister og Jæderen antages saaledes for en stor del at være blit til av de løsmasser som Skagerak-bræen har ført med sig. Herom kan bl. a. henvises til dr. H. Reusch's fremstilling i „Naturen" 1895 og til dr. K. O. Bjørlykke's „Jæderens geologi" (Kristiania 1908). I morænematerialet paa Jæderen finder man talrike blokker av bergarter fra det sydøstlige Norge („Kristianiafeltet"), og saadanne er ogsaa fundet mange steder videre nordover, bl. a. ved Bergenskysten, Romsdal, Trøndelagen og selv paa Trænen i Nordland. Flintknoller, som maa antas at stamme fra kridtformationen i Danmark, Skaane eller paa bunden av Kattegat eller Skagerak, er fundet adskillige steder langs kysten; nylig har H. Kaldhol beskrevet et større fund fra en saa nordlig lokalitet som Gjermundnes ved Romsdalsfjord. Paa Jæderen er ogsaa kridtstykker fundet sparsomt; antagelig stammer de fra de samme strøk som flinten. Som nævnt av dr. Reusch i „Naturen" for ifjor har nylig den danske geolog V. Milthers paa Lister og Jæderen fundet flytblokker av svenske og finske bergarter, bl. a. den saakaldte „Dalaporfyr" og „Rapakivi" fra Ålandsøerne.

Til række av disse fund slutter sig nu ravfundet fra Karmøen. Det har sin interesse som det første av sin art hos os, men det er vel at vente at flere lignende fund vil bli gjort i vore sydvestlige kyststrøk nu, da det har vist sig at rav ogsaa i vort land kan forekomme i moræneavleiringerne.

A. W. Brøgger's tolkning av de norske ravsmykker fra stenalderen som importstykker østfra rokkes ikke ved dette ravfund. Smykkernes form peker tydelig paa en kulturforbindelse østover, saadan som av ham antat. For det sydligste fund av stenaldersrav i Norge, den utildannede perle fra Jæderen, er det dog nu neppe længer nødvendig at tænke paa import utenfra.

Jens Holmboe.

Nye mineralogiske forskninger. Alle substanser forandrer sine egenskaper med temperaturen. Fysikerne, som hittil væsentlig har arbeidet inden et indskrænket temperaturomraade, har ved nutidens fremskridt faat dette meget utvidet, saavel opad i retning av meget høie, som nedad i retning av meget lave temperaturer. For nylig har docent dr. V. Goldschmidt utfundet forbedringer ved de forhaandenværende apparater og

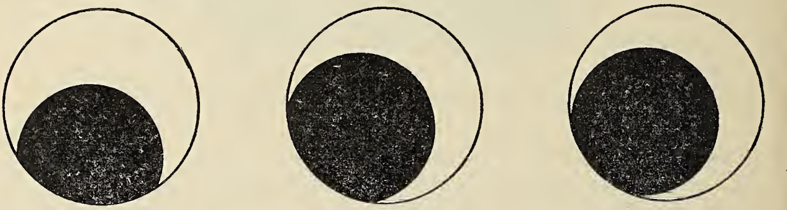
derved opnaadd at undersøke krystaller ved saa lav temperatur som ned til ÷180⁰. Han har ved disse studier ikke alene git videnskapen nogen nye iagttagelser, men samtidig ydet et godt bidrag til teorien om materiens molekulære opbygning.

Samtidig har han i en anden avhandling beskrevet en værdifuld, av ham opfundet forbedring ved goniometeret (et goniometer med flere cirkler), det instrument som krystallograferne maaler krystalvinkler med. H. R.

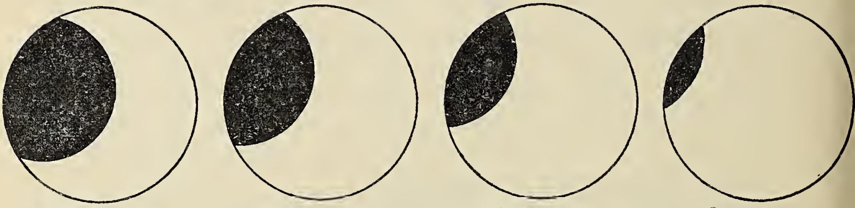
Temperaturmätningar under solförmörkelsen den 17. april 1912, gjorda vid Saarikoski i Svensk-Finska Lappmarken.

Under solförmörkelsen togos temperaturer samtidigt i såväl solen som i skuggan, hvardera å för vinden väl skyddade platser.

	Tid 12.35 p.m.	12.50 p.m.	1.00 p.m.
Temp. i solen	+9.5⁰	+9.2⁰	+8.5⁰
Temp. i skugg.	+2.0⁰	+2.0⁰	+1.8⁰



	Tid 1.15 p.m.	1.30 p.m.	1.45 p.m.
Temp. i solen	+7.3⁰	+4.0⁰	+3.6⁰
Temp. i skugg.	+1.7⁰	+1.5⁰	+0.8⁰



	Tid 2.00 p.m.	2.15 p.m.	2.30 p.m.	2.35 p.m.
Temp. i solen	+4.5⁰	+5.2⁰	+5.9⁰	+8.8⁰
Temp. i skugg.	+1.0⁰	+1.1⁰	+1.3⁰	+1.6⁰

Kl. 2.40 var solen åter fullständigt rund.

Ludv. Munsterhjelm.

OPFORDRING

Efterhaanden som kjendskapen om den norske pattedyrfauna er vokset, har det vist sig ønskelig for Bergens museum at utvide sine samlinger av disse dyr i bestemte retninger, for derigjennem at samle et materiale til studiet av visse formers utbredning (navnlig paa Vestlandet) og av variationene indenfor hver enkelt art.

Uten hjælp utefra lar dette sig imidlertid ikke gjennemføre, og museets zoologiske avdeling retter derfor herigjennem en indtrængende opfordring om støtte fra alle zoologisk interesserte, som har anledning til at faa saadant materiale i hænde. Det er navnlig paa tre omraader vi appellerer til offentlighetens hjælp. Vi ønsker: 1) Kranier av alle norske pattedyr — unger som voksne individer. 2) Smaa unger av bjørn, ræv, grævling, otter maar, gaupe og jerv samt 3) Smaapattedyr som t. eks. flagermus, spidsmus og gnavere.

Angaaende behandlingen, saa lar kranierne — efterat hjernen er uttat — sig meget let tørre i luften, og kan forsendes saaledes, uten yderligere præparation. Ungerne av de ovennævnte rovdyr forsendes snarest efterat de er dræpt og holder sig bedst, naar indvoldene tas ut og bukhulen indstrøes med salt; det samme gjælder smaapattedyrene, men de kan ogsaa sendes uten særlig forutgaaende behandling.

Med sendingen maa følge en angivelse av findestedet og — naar det er kranier — av dyrets kjøn.

Alle forsendelses- og indpakningsutgifter erstattes av museet, likesom breve med forespørsler adresserte »Bergens museums zoologiske avdeling« kan sendes ufrankert.

Skudpræmie for rovdyrunger erholdes hos lensmanden ved avlevering av en attest fra museet om, at dette har mottat dyrene; denne attest tilstilles avsenderen saa snart sendingen er mottat.

For indsendt materiale av særlig værdi for museet er dette villig til at yde en godtgjørelse.

Dr. phil. Aug. Brinkmann,

bestyrer av Bergens museums zoologiske avdeling.

Det norske Myrselskab

Hovedsæde indtil videre: Kristiania

Aarspenge 2 Kr. — Livsvarigt Bidrag 30 Kr.

— *Virker for Myrstrækningers Opdyrkning og industrielle Udnyttelse* —

„Meddelelser fra Det norske Myrselskab"

udkommer 4 Gange aarlig og sendes Medlemmerne gratis.

Følg med i Udviklingen paa Myrsagens Omraade!

— Prøveeksemplarer af Tidsskriftet sendes paa Forlangende —

DANSK KENNELKLUB.

Aarskonting. 4 Kr. med Organ *Maanedsskriftet Hunden* frit tilsendt. Indsk. 1 Kr.

Maanedsskriftet Hunden.

Abonnem. alene 3 Kr. aarl.; Kundgjørelser opt. til billig Takst. Prøvehæfte frit

Dansk Hundestambog. Aarlig Udstilling.

Hofman Bang, St. Strandstræde 19, København.

Den første norske Kunsthistorie.

JENS THIIS:

Norske Malere og Billedhuggere

i det 19de Aarhundrede.

Med mange Illustrationer og Portrætter.

Værket foreligger nu komplet i 20 Hefter til en Pris af 30 Kr. Originalbind til hele Værket efter Tegning af Gerhard Munthe er udkommet og koster Kr. 5.50, Porto 30 Øre.

John Griegs Forlag, Bergen.

JOH. NORDAHL-OLSEN:

LUDVIG HOLBERG I BERGEN.

Med Forord af **Dr. Just Bing.**

Pris Kr. 1.50, Porto 10 Øre.

John Griegs Forlag, Bergen.

SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES
3 9088 01367 3959